h



Botanik
der Gegenwart und Vorzeit.

Botanik
der Gegenwart und Vorzeit
in
culturhistorischer Entwickelung.

Ein Beitrag zur Geschichte
der
abendländischen Völker.

Von
Karl F. W. Jessen,
Dr. med. et phil.

Motto:
Weite Welt und breites Leben,
Langer Jahre redlich Streben,
Stets geforscht und stets gegründet;
Nie geschlossen, oft geründet;
Aeltestes bewahrt mit Treue,
Freundlich aufgefaßtes Neue,
Heitern Sinn und reine Zwecke,
Nun! man kommt wol eine Strecke.
Goethe.

Leipzig:
F. A. Brockhaus.

1864.

Der Verfasser behält sich das Recht der Uebersetzung in andere Sprachen vor.

G. Gervinus,

dem Naturforscher

auf dem

Gebiete der Entwickelungsgeschichte der Menschheit.

Dem Andenken

an

Ernst Meyer,

den Geschichtsforscher auf dem Gebiete der Botanik.

Vorrede.

Zwei Decennien sind fast verflossen, seit mich ein günstiges Geschick rechtzeitig nach Heidelberg führte, um aus Gervinus' Munde in dem dichtgedrängten Auditorium die „Einleitung in die Geschichte des neunzehnten Jahrhunderts“ in der ganzen Energie und Frische eines ersten Entwurfs zu hören. In gewaltigen Zügen ging die Geschichte ganz Europas an mir vorüber, und ich erkannte damals zuerst: daß die Weltgeschichte nicht ein bloßes Haufwerk von Zahlen und Namen, nicht blos eine Mustersammlung guter und schlechter Thaten, nicht blos ein Auf- und Abtreten einzelner Völker sei; sondern daß eine fortlaufende, in wunderbarem Wechsel gesetzmäßige Entwickelung des Menschengeschlechtes ihren eigentlichen Inhalt bilde. War sie mir bis dahin ein meinen Bestrebungen fernliegendes Gebiet gewesen, so vermochte ich jetzt ihr eine Stelle, und zwar eine der erhabensten, anzuweisen in

dem Gebiete der Naturwissenschaften, deren Inhalt ja eben kein anderer ist, als in allem Erschaffenen aller Kräfte Entwickelungsgeschichte und Ausgangspunkte zu ergründen. Um eine Schuld der Dankbarkeit abzutragen, habe ich mir daher die Erlaubniß erbeten, meinem Werke den Namen des Mannes voranstellen zu dürfen, dessen Belehrung ich die Grundlage der ganzen Darstellung verdanke, so gering auch das Scherflein ist, welches ich damit zu dem großen Ganzen beitrage.

Auch noch einem andern Manne, der an der Entstehung und dem Fortgange dieser Schrift den unmittelbarsten Antheil gehabt hat, mit dem ihre Durchführung mich aufs innigste zusammenführte, ich meine Ernst Meyer, hatte ich gehofft dieselbe vor Augen legen zu dürfen. Das Geschick hat es anders gewollt. Es hat mir nach wenig Jahren des lebhaftesten brieflichen Verkehrs mit dem Verstorbenen nur übrig gelassen, hier dankbar der tiefen Einsicht in die verschiedensten Zweige der Botanik und der unermüdlichen Forschungen zu gedenken, wodurch er zuerst der Geschichte dieser Wissenschaft die rechte Bahn gewiesen und den Weg durch ihre entlegensten Gebiete geebnet hat. Seine „Entwickelung der Botanik in ihren Hauptmomenten", abgedruckt 1844 in den „Königsberger naturwissenschaftlichen Unterhaltungen", fiel in den Beginn meiner botanisch-geschichtlichen Forschungen und war mir lange der liebste Leitfaden; seine „Geschichte der Botanik" mit ihrer ausgebreiteten Literaturkenntniß gewährte mir den Ueberblick über die ältesten und dunkelsten Zeiten und wies den Weg zu ferneren Untersuchungen. Wo sie mich verläßt, vom 17. Jahrhundert an, betrachte ich meine Darstellung als den Vorläufer einer Fortsetzung jener umfassenden „Geschichte der Botanik", welche Ernst Meyer leider selbst nicht zu Ende führen sollte. Denn

ihre einstige Vollendung habe ich übernommen, freilich zwar mit Zagen, aber gestützt auf die Uebereinstimmung unserer wissenschaftlichen Anschauungen und auf das Vertrauen, womit mein verstorbener väterlicher Freund selbst schon mir die Vollendung einer andern Lebensarbeit: die Herausgabe der Pflanzengeschichte Albert's des Großen, übertragen hatte. Von dieser liegt denn auch, Dank sei es der Unterstützung, welche das Unternehmen bei der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, sowie nicht minder höchsten Orts gefunden hat, mehr als die Hälfte schon fertig gedruckt mir vor.

Die erste Anregung dazu, mit Geschichtsforschungen in die Oeffentlichkeit hervorzutreten, ward mir vor nunmehr zwölf Jahren bei meiner Habilitation zu Berlin durch die Aufgabe der philosophischen Facultät, „über die Geschichte der Botanik in den letzten zwanzig Jahren" eine Probevorlesung zu halten. Das Wenige und Aphoristische, was ich zu geben vermochte, hatte das Glück, den Beifall der hochansehnlichen Facultät zu finden, und es erwuchs daraus der Aufsatz: „Die Botanik des neunzehnten Jahrhunderts", abgedruckt in dem Sammelwerke: „Die Gegenwart" (Bd. 8, Heft 89, Lpz. 1853). Was ich bei jener Vorlesung als fernliegenden Wunsch und zur Entschuldigung für viele Mängel aussprach: es möge mir einst die Muße vergönnt sein, in umfassender Weise die Geschichte meiner Wissenschaft zu behandeln, das ist erfüllt, indem ich hier neuer Beurtheilung die Ergebnisse vieljährigen angestrengten Studiums vorlege.

Vielfachen Dank schulde ich Freunden und Fachgenossen in Nähe und Ferne, zumal auch Vorstehern und Custoden der Bibliotheken zu Berlin, Cambridge, Greifswald, Hamburg,

Kopenhagen, Leipzig, London, Oxford und Wolfenbüttel, für freundlichst gewährte literarische Förderungen meiner Arbeit, den ich im Laufe des Werkes nur in einzelnen Fällen specieller habe ausdrücken können.

Eldena, den 15. Nov. 1863.

K. Jessen.

Inhalt.

XVII. Die Systematik unter Linné und Jussieu, S. 286—313.

XVIII. Anatomie und Physiologie im 18. Jahrhundert, S. 314-335.

XIX. Populäre Naturkunde und Botanik im 18 u. 19. Jahrhundert, S. 336—396.

XX. Wissenschaftliche Botanik im 19. Jahrhundert, S. 396—459.

Einleitung.

Denique sit quidquid simplex duntaxat et unum.
Horat.

Es ist ein Charakterzug unserer Zeit, daß alle Wissenschaften trotz der unendlichen Zerstückelung und Arbeitstheilung bei ihrer Bearbeitung sich mehr und mehr miteinander zu verbinden, sich gegenseitig zu durchdringen streben, um eben dadurch für weitere Fortschritte immer neue Anhaltspunkte zu gewinnen. Zeitgemäß wird daher, wie ich hoffe, der Versuch erscheinen, einmal in der Vorzeit ähnliche Anregungen und Verbindungen mit den übrigen Gebieten geistiger Bildung wenigstens für eine der Naturwissenschaften aufzusuchen, so ihre Entwickelung mit der allgemeinen Culturgeschichte in ein einheitliches Bild zu vereinen und wo möglich zu einer Seite, die noch brach liegt, zur Culturgeschichte vom Standpunkte der Naturwissenschaft aus, einen Baustein zu liefern.

Für die so gestellte Aufgabe mußte ich nach allen Seiten hin nicht nur die Fortschritte, sondern auch die Irr- und Abwege der Wissenschaft bis zum ersten Ursprunge verfolgen, und doppelt

fühlte ich daher das Bedürfniß, die Vorschrift des Horaz, „zu einem Ganzen einfältiglich alles zusammenzurunden", mir zur Richtschnur zu nehmen. Sie habe ich diesen Zeilen vorangestellt, als Zeichen dessen, was ich hätte erreichen mögen.

Neu und schwer war die Durchführung, denn der Vorarbeiten gibt es gar wenige. Eine Geschichte der Naturwissenschaften, wie ich ihrer bedurft hätte, fehlt gänzlich, eine Geschichte der Botanik, welche den Stand der Wissenschaft in jedem Zeitalter leicht und vollständig übersehen ließe, gibt es nicht und gab es noch weniger, als vor acht Jahren der Entwurf dieses Werkes vollendet war, denn nur zwei der Bände von E. Meyer's Geschichte lagen damals im Drucke vor, und die Werke seiner Vorarbeiter, welche S. 357—368 aufgeführt worden sind, bieten nur ungenügenden Ersatz. Gar oft schwindet aber die Botanik in der Geschichte der Vorzeit zu so winziger Unbedeutendheit zusammen, daß nur in den Nachrichten über die gesammte Naturwissenschaft oder über die Medicin, Landwirthschaft oder Philosophie einige Spuren ihrer Existenz oder ihrer wirklich vorhandenen Fortentwickelung sich erkennen ließen. So mußten mit raschem Wagniß weitgehende Quellstudien weit über das Maß der botanischen Literatur hinaus angestellt werden, nur zu oft in große und weitschichtige Gebiete der Literatur hinein, deren Kenntnißnahme allein ein ganzes Leben erfordert hätte, und für welche es schon schwer hielt, auch nur die geeigneten Führer aufzufinden. Gleichwol aber bedurfte ich, wenn auch nur einzelner, so doch bestimmter und zuverlässiger Resultate, und solche zu erhalten habe ich keine Mühen gescheut. So ist nun zwar, was ich hier gebe, mit vieler Freunde Hülfe mein eigen geworden, soweit man überhaupt in einer Zeit, wo jeder bewußt oder unbewußt auf so vieler Vorarbeiter Schulter steht, bei literarhistorischen Darstellungen etwas sein eigen nennen kann. Aber ich hoffe, man wolle dies als Entschuldigung gelten lassen und nicht das Ganze verwerfen, wenn es auch nicht frei ist von Fehlern in allen den Einzelheiten, ohne welche eine übersichtliche Darstellung des Ganzen unerreichbar erschien. An solchen Mängeln wird es aber wol nicht fehlen, denn ab-

gesehen von allen inneren Schwierigkeiten hat mir die Abgelegenheit meines jetzigen Wohnorts die Kenntnißnahme und Benutzung der Literatur, zumal der neuesten, gar sehr erschwert. Außerdem sind aber auch die ersten 16 Bogen schon im Jahr 1861 im Druck vollendet worden. Ihnen würde die letzte Hälfte unmittelbar gefolgt sein, hätte mir nicht damals eine für die neue Ausgabe der Botanik Albert's des Großen nach England unternommene Reise die dortige Naturwissenschaft in einem so neuen Lichte gezeigt, daß ich mich zu einer theilweisen Umgestaltung der spätern Kapitel entschließen mußte. Einzelne Nachträge zu dem Aelteren haben indeß auf S. 495—96 Platz gefunden.

Andere und nicht geringere Bedenklichkeiten bot die Behandlung der neueren Zeit. Manches, was ich mit Liebe hätte ausführen mögen, durfte ich nur kurz andeuten, sollte nicht das Gleichgewicht und die Uebersichtlichkeit des Ganzen in Frage gebracht werden; manche verdienstliche Arbeit, ja ganze Reihen von Specialuntersuchungen, namentlich in der Systematik, habe ich dabei zu meinem Bedauern gänzlich übergehen, manchen mir lieben Namen ungenannt lassen müssen. Doch daß ich hier überall das Zuviel und Zuwenig vermieden hätte, ist mehr als ich hoffen darf. Ja mit Sicherheit läßt sich voraussehen, daß für die neueste Zeit, in welcher mit der geschichtlichen Auffassung die der Specialbeschäftigungen sich mischt, von manchen Seiten meiner Darstellung ungenügende Berücksichtigung dieser und jener Detailuntersuchung wird vorgeworfen werden. Aber gerade hier war die größte Kürze unerläßlich. Daher habe ich mich wider meine Neigung genöthigt gesehen, mit aller Schärfe die wirkliche Bedeutung der neuen Thatsachen für die ganze Wissenschaft der Ueberschätzung gegenüber abzuwägen, mit welcher so oft die Entdecker oder ihre Freunde und Bewunderer selbst der unbedeutendsten Beobachtung ein Gewicht beilegen, welches auch die sorgsamste Geschichtsforschung nicht im Entferntesten anzuerkennen vermag. Freilich die Beweise, daß ich bei solcher Auswahl nicht nach Willkür verfahren bin, muß ich vor der Hand schuldig bleiben. Sie lassen sich nur in einem Werke von anderer Anlage, nämlich in einer eingehenden kritischen

Darstellung aller streitigen Punkte durch die allerspeciellste Revision der bisherigen Detailuntersuchungen führen. Vielleicht wird es mir gelingen, in nicht zu ferner Zeit wenigstens für die Pflanzenphysiologie eine solche Darstellung zu geben, hier wäre sie schon ihres Umfangs wegen nicht am Platze gewesen. Unter diesen Umständen und bei den schon erwähnten literarischen Schwierigkeiten habe ich mich absichtlich auf die allerkürzeste Skizzirung unserer Zeit beschränkt, ja ich würde am liebsten diesen Theil gänzlich aus meiner Darstellung ausgeschlossen haben, wenn ich nicht gefürchtet hätte, gerade dadurch dem ganzen Werke seinen nothwendigen Abschluß und eine nutzbringende Anwendbarkeit auf die Gegenwart zu entziehen. Für das aber, was ich gegeben habe, darf ich mit gutem Gewissen behaupten, daß ich nach Kräften bemüht gewesen bin, mir auch bei den schärfsten Urtheilen und Schilderungen historische Unparteilichkeit wie im Alten so im Neuen zu bewahren, und darf somit jene Worte Goethe's, welche das Titelblatt trägt, wenigstens für mein Streben in Anspruch nehmen.

I. Aelteste Pflanzenkunde.

So alt wie die Menschheit ist die Pflanzenkunde, d. h. die Kenntniß einzelner, nutzbarer oder schädlicher Gewächse. Schon in den ältesten Sagen und den Tempeln Indiens finden sich Pflanzennamen und Pflanzenbilder in phantastischer Verbindung mit den Gottheiten, mit den Mythen von der Schöpfung der Welt. Daß aber aus den gewaltigen sinnlichen und sinnbildlichen Anschauungen, welche eine üppige Natur dort in einem phantasie- und geistreichen Volke hervorrief, ein tieferes Eindringen in die Erscheinungen, ein ernster Versuch, die wunderbare Mannichfaltigkeit der Schöpfung zu begreifen und auf höhere Einheiten, auf Gesetze zurückzuführen, kurz eine wissenschaftliche Auffassung der Natur sich irgendwie entwickelt habe, davon finden sich keine Spuren. Aber gesetzt auch, es wäre dort zu einem klaren Verständniß der Natur ein Grund in jenen Zeiten gelegt worden, in denen heilige Männer die Entstehung der Welt und den Zusammenhang der Geschöpfe untereinander für die würdigsten Gegenstände lebenslänglicher Beschauung erachteten, sie würde kaum zu einem lebenskräftigen Gedeihen gelangt sein. Denn die Priester hier, wie überall, die ersten Träger aller geistigen Regungen, haben in Indien schon früh begonnen, alles Wissen als ihr Eigenthum in Beschlag zu nehmen, um, in festgeschlossener, erblicher Priesterkaste vereint, durch geistige Ueberlegenheit eine unbegrenzte, schlau und sicher begründete Herrschaft und später um zügellosen Sinnengenuß zu erwerben. Aber eben dies Bemühen, Bildung und Herrschaft einem abgeschlossenen Kreise ausschließlich zu bewahren, bannte den Geist in immer engere Schranken, in immer steigende Beschränktheit, — bis in der Dumpfheit des Kloster-

lebens selbst das herrliche Phantasiegebäude der Ahnen zu leeren Formeln und Ceremonien herabsank, bis alles Wissen verschwand und den Nachkommen nichts blieb als Faulenzen und bettelnder Hochmuth. — Was an Pflanzenkunde uns überliefert worden ist, findet sich in medicinischen Schriften, deren Alter sehr verschieden geschätzt wird, jedoch den neuesten Untersuchungen zufolge immer tiefer, ja von bedeutenden Sanskritkennern bis tief nach Christi Geburt herabgesetzt wird. Sie gehören nicht den ältesten Schriften an, welche gegenwärtig meist auf die Zeit 1200—1000 v. Chr. zurückgeführt werden. Der botanische Gehalt dieser Werke besteht in einer Menge von Pflanzennamen, welche in roh empirischer Weise, aller Beschreibung bar, nach den Krankheitsformen, die sie heilen sollen, oder nach Geschmack und Geruch in Klassen getheilt werden. [1] Um ihre Deutung haben sich früher niederländische, jetzt besonders englische Naturforscher bemüht, doch bisher mit geringem, oft sehr zweifelhaftem Erfolg. [2]

Neben den Indiern, und ihnen nicht nachstehend in üppigem Sinnesgenusse, wol aber in dem Schwunge der Phantasie und der Naturanschauungen, treten zwei andere Völker, die Aegypter und die Babylonier, als die Inhaber größerer Bildung aus dem Dunkel der ältesten Vorzeit hervor. Beide, in ihrer Geistesrichtung nahe miteinander verwandt, hatten ähnliche Wohnsitze in den fruchtbaren Marschen großer Ströme gesucht, diese am Euphrat, jene am Nil, und bemühten sich um ähnliches Wissen, lebend unter ähnlichen, wenn auch verschieden entwickelten Sitten. Nicht von so gewaltiger und stets fruchtbringender Vegetation umgeben wie die Indier, waren sie gezwungen, mit Mühe und Fleiß der minder freigebigen Natur ihre Gaben abzugewinnen.

---

[1] In Europa ist bisher nur Ein medicinisches Sanskritwerk: „Susrutas. Ayurvedas. Id est medicinae systema etc.", im Original und auch zu Erlangen (1844—50) von Heßler lateinisch herausgegeben. In Ostindien sind in neuerer Zeit ein paar andere, mir nur dem Titel nach bekannte ältere Arzneimittellehren englisch gedruckt. S. Haeser, Geschichte der Medicin (zweite Auflage). — Meyer, Geschichte der Botanik, III, 3 fg.

[2] Rheede tot Draakestein, Hortus indicus malabaricus (12 Thle., Amsterdam 1678—1703). — Roxburgh, Plants of Coromandel (London 1795—1819). — Ainslie, Materia indica (2 Thle., London 1820). Ferner Wallich, Wight, Royle u. a.

Die Blüte des Ackerbaues, der Gewerbe und des Handels war eine naturgemäße Folge ausdauernder Thätigkeit bei fruchtbarem Boden und Klima. Die Frage, welches von diesen Völkern die ersten Schritte zur Gesittung und Cultur gethan hat, ob Inder, ob Aegypter oder Babylonier, und welches den Lehrmeister der andern abgegeben hat, kann hier füglich dahingestellt bleiben. Uns sind nur die Spuren vielfachen Verkehrs unter all jenen Ländern erhalten. Nicht blos wurden indische Nutzpflanzen (Nelumbium speciosum [1] und Arum Colocasia) auf ägyptischem Boden mit Mühe und Kunst angebaut, und sind verschwunden mit dem Aufhören jener Cultur, sondern auch die verderbliche Eintheilung in erbliche Kasten fand sich wie nach demselben Muster so in Aegypten als in Indien. Da aber hier die Priester ebenso wie das Volk nur durch dauernde Regsamkeit ihren Platz behaupten konnten und mancherlei Naturerscheinungen fortgesetzte Aufmerksamkeit erheischten, so ist auch in Aegypten mancherlei Wissen und mancher tiefe Gedanke Jahrhunderte und Jahrtausende hindurch von Geschlecht zu Geschlecht in den Tempeln erhalten und vererbt worden. Was von diesem Wissen ins Volk drang und was, mindestens später, auch die Hauptbeschäftigung des Priesterstandes ausmachte, das waren praktische Mittel und Regeln für medicinische und technische Zwecke, wie sie der Ackerbau und die Bedürfnisse des täglichen Lebens erforderten. Sie erreichten in der Meßkunst, in einer ausgebildeten Sternkunde und Sterndeuterei ihren Höhepunkt. Auf diese praktische Richtung der gesetzmäßigen ägyptischen Tempelweisheit deutet auch Plato, wenn er im „Timäus" den ägyptischen Priester, nach der Uebersetzung meines Freundes Susemihl (Stuttgart 1856, S. 676), sagen läßt:

---

[1] So wurden die Samen dieser in den Flüssen Ostindiens wildwachsenden, unserer Seerose ähnlichen Pflanze — welche Samen bei den Griechen ägyptische Bohnen hießen —, von den Aegyptern in einen Lehmklumpen eingeknetet, auf den Grund des Nil ausgesäet. — Da nun Völker, außer bei Auswanderungszügen, stets neue Producte mehr bei sich ein- als zu andern ausführen, so kann man hierin einen Beweis ägyptischen Handelsverkehrs finden. — S. auch Unger, Die Pflanzen des alten Aegyptens (Sitzungsberichte der wiener Akademie, 1859).

Was sodann die Geistesbildung (vielleicht noch verständlicher: die geistige Thätigkeit) anlangt, so siehst du doch wol, eine wie große Sorge das Gesetz bei uns gleich in seinen Grundlagen auf sie verwandt hat, indem es aus allen auf die Naturordnung bezüglichen Wissenschaften bis zu der Wahrsagekunst und der Heilkunst zur Sicherung der Gesundheit hin, welche alle göttlicher Natur sind, dasjenige, was zum Gebrauche der Menschen sich eignet, heraussuchte und sich dergestalt alle diese Wissenschaften und alle andere, welche mit ihnen zusammenhängen, aneignete.

Daß auch Pflanzenkunde gepflegt ward, soweit sie zur Heilkunst erforderlich war, ist nicht unwahrscheinlich. Nachrichten darüber besitzen wir jedoch nicht; man müßte denn die ägyptischen Pflanzennamen dahin rechnen, welche Dioskorides, in seinem später zu nennenden Werke über Arzneimittel, uns erhielt, oder die kaum zu deutenden Zauberkräuter, welche in viel späterer Zeit in der sogenannten ägyptischen Magie (s. unten) eine wichtige Rolle spielten. War doch auch in Aegypten das Wissen ein geheimes; ging doch auch hier das Trachten der Priesterschaft nicht auf Bildung, sondern nur auf Bevormundung des Volkes.

Ueber Babyloniens Cultur wußte man bis vor kurzem so gut wie gar nichts. Was in den letzten Jahren Ausgrabungen aus jenen ungeheuern Schutthaufen zu Tage brachten, welche noch heute die Lage seiner Riesenstädte bezeichnen, hat durch Vollendung der Formen, durch Feinheit der Composition das größte Staunen erregt. Der ägyptischen Kunst stand die babylonische in vielem voran, im ganzen mindestens gleich. Daß auch hier eine eifrige Pflege des Ackerbaues herrschte, verbunden mit großartigen Bewässerungsarbeiten, daß ferner im Anschluß daran der Wechsel der Jahreszeiten, und weiter Astronomie und Astrologie, Gegenstand der Beachtung und des Studiums wurden, kurz daß das geistige Leben eine der ägyptischen ganz ähnliche Richtung nahm, daran kann kein Zweifel sein.

Es erregte daher die größte Aufmerksamkeit in der gelehrten Welt, als vor kurzem der bekannte Orientalist Chwolson in Petersburg die Herausgabe von Ueberresten der altbabylonischen Literatur in arabischen Uebersetzungen ankündigte

und über diese Werke vorläufig berichtete.[1] Folgende vier Werke werden uns hier als ganz oder theilweise erhalten genannt:

1) Das Buch über den Anbau des Bodens, über die Verbesserung der Saaten, Bäume und Früchte, und über die Abwehr des Schadhaftwerdens von denselben.

2) Das Buch von den Giften.

3) Das Buch des Babyloniers Tenkelûschâ-el-Qûqânî über die Bilder der Grade der Sphären und über die Anzeichen, welche sie für die Lebensverhältnisse der unter ihnen Geborenen geben.

4) Das Buch von den Geheimnissen der Sonne und des Mondes.

Alle diese Schriften sind von Abu Bekr Ahmed ben Ali el Kasdâni (d. h. der Chaldäer oder Babylonier), bekannt unter dem Namen Ibn Wahschijah, etwa um 900 n. Chr. arabisch, und zwar angeblich als Uebersetzungen aus uralten chaldäischen Schriften, herausgegeben worden. Die Hauptstelle unter ihnen nimmt nach Umfang und Inhalt das erste Werk ein. Die Araber, bei denen die Ureinwohner Babyloniens den Namen Nabatäer führten, citiren es vielfach als: das Buch über die nabatäische Landwirthschaft. Sein Verfasser soll Qûthâmî (gesprochen: Kuthsami, mit sehr weichem s, wie englisch th), ein alter nabatäischer Weiser und Landwirth gewesen sein und nach Chwolson's Berechnung um 1400 v. Chr. gelebt haben. Citirt werden als ältere landwirthschaftliche Schriftsteller und meist zugleich auch als Religionsstifter oder Verbesserer: Janbuschad, um 1800 v. Chr., Dhagrît, 2000 v. Chr., nach Chwolson's Berechnung, und als die allerältesten Adami I. und Adami II., deren Alter in die allergraueste Vorzeit zurückging. Dazu werden ausführliche Details über literarische und künstlerische Zustände und Leistungen, nebst vielen andern Anzeichen einer außerordentlich hohen Cultur, sowie in Bezug auf Pflanzenkunde namentlich die genauesten Angaben über die Zeit der Einführung dieser oder jener Frucht- oder Gemüsesorte gegeben, sodaß ein Bild erscheint, welches, selbst wenn man die übertriebene Redeweise des Orients sehr in Rech-

---

[1] Mém. d. savants étrang. de l'Acad. de St.-Pétersbourg, Tom. III, 1859. (Auch einzeln zu haben.)

nung zieht, uns ein ganz ungeahntes Maß von Bildung vorführt. Den landwirthschaftlichen Theil seines Inhalts hat der bedeutendste landwirthschaftliche Schriftsteller unter den Arabern, der Spanier Ibn-al-Awwam[1], im 12. Jahrhundert vielfach benutzt und durch längere Auszüge uns bekannt gemacht, sodaß schon E. Meyer eine ziemlich ausführliche Darstellung dieser Landwirthschaft geben konnte. Das Auffallendste darin ist die Uebereinstimmung zwischen der nabatäischen und der römisch-griechischen Landwirthschaft, welche so groß ist, daß für dieselben Untersuchungen dieselben Proben, für die Bodenschätzung dieselben Pflanzen u. s. w. empfohlen werden. Es bleiben, dies zu erklären, nur zwei Wege offen, entweder sind die zum großen Theil abergläubischen oder in mystisches Gewand gekleideten Regeln ein Ureigenthum der Babylonier und von da auf uns unbekanntem Wege nach Europa übersiedelt — wobei man an den Punier Mago denken könnte, den die Römer als den ältesten Schriftsteller über Landwirthschaft citiren, — oder sie sind umgekehrt aus der griechischen, später ins Syrische übersetzten Literatur entlehnt worden. Ist das letztere der Fall, so haben wir nicht altbabylonische Urschriften, sondern neuarabische Fälschungen aus mohammedanischer Zeit vor uns, denn einzelne Angaben lassen sich von den Römern bis zu dem Sammelwerke „Geoponica" verfolgen, welches erst etwa um 350 n. Chr. abgefaßt ward und dessen Quellen mit seltenen Ausnahmen nicht über Christi Geburt hinausgehen, ja meist beträchtlich später und in eine Zeit fallen, wo von babylonischer Literatur die Rede weder ist noch sein kann. Läßt sich auch endgültig hierüber erst nach der Herausgabe — und für Nichtorientalisten erst nach dem Erscheinen einer zuverlässigen Uebersetzung — urtheilen, so führen doch leider viele Spuren darauf hin, das letztere zu vermuthen. Ganz besonders

---

[1] Sein Werk über die spanische Landwirthschaft ist erst in unserm Jahrhundert gedruckt worden unter folgendem Titel: „Libro de Agricultura. Su autor el doctor excelente Abu Zacaria Jahia Aben Mohamed Ben Ahmed Ebn El Awam, Sevillano. Traducido al Castellano y anotado por Don Josef Antonio Banqueri, prior-claustral etc." (2 Thle., Madrid 1802). Original und daneben spanische Uebersetzung. Bedeutende Auszüge gab E. Meyer, Geschichte der Botanik, III, 43 fg.

ist der umfangreiche religiös-geschichtliche Inhalt des Werks, welches an die Landwirthschaft die ganze Cultur des Volks anknüpft, dazu angethan, den Verdacht der Fälschung zu bestätigen. Moses, Noah, Abraham werden als nabatäische Schriftsteller aufgeführt, und entweder ist die Bibel nur ein sagenhafter Mythus, unser Werk aber die echte Geschichte des babylonischen Volks, oder umgekehrt das Ganze ist ein Märchen, eine kecke Ausschmückung und Verdrehung jüdischer und arabischer Sagen unter Zugrundelegung der Bibel, in später Zeit und wahrscheinlich von Ibn Wahschijah selbst erfunden. Die letztere Ansicht ist durch A. von Gutschmid[1] durch so viele Gründe gestützt worden, daß es schwer hält, ihnen nicht zu glauben, zumal da er auch andere Schriften des Ibn Wahschijah als anerkannte oder wahrscheinliche Fälschungen nachweist. Die Beweise aber, welche Chwolson selbst dafür beigebracht hat, daß die von Ibn Wahschijah angeblich übersetzte Schrift nicht ein geringes, sondern ein hohes Alter besäße, und welche, wie angegeben, in dem Verhältnisse der Culturregeln zu den römisch-griechischen eine Bestätigung oder Widerlegung hätten finden können, fallen natürlich zusammen, sobald die ganze Schrift als untergeschoben erkannt ist.[2]

Die Bedeutung des Werks für die Geschichte der Pflanzenkunde wird wesentlich von der schließlichen Entscheidung über sein Alter abhängen, wobei indeß auch das genaue Untersuchung verdient, ob nicht, selbst wenn das Werk im ganzen als Fälschung sich ausweisen sollte, die Angaben über Einführung einzelner Culturpflanzen auf alten Ueberlieferungen beruhen, denn solche Dinge zu erfinden pflegt doch einem Fälscher sonst nicht in den Sinn zu kommen. Ein Denkmal ausgebreiteter Kenntniß der Pflanzen und der botanischen Literatur des Verfassers bleibt das Werk unter allen Umständen, denn es ist das bedeutendste aller botanischen

[1] Die nabatäische Landwirthschaft und ihre Geschwister (Zeitschrift der Deutschen morgenländischen Gesellschaft, Bd. XV, 1860).

[2] In den Anmerkungen zu einer Rede über die Frage: „Was heißt Botanik" (Leipzig 1861), habe ich geglaubt, die Bedenklichkeiten, welche Chwolson's Schilderung hervorrief, in einer zu glänzenden Deutung der mitgetheilten Lebensverhältnisse suchen zu müssen, da Gutschmid's Aufsatz erst später erschienen ist.

Werke der arabischen Literatur. Schon Meyer konnte aus den ihm bekannten Auszügen 200 Pflanzen aufzählen, von denen ein großer Theil entschieden dem babylonischen Lande angehört, und dieselben nach den kurzen Beschreibungen großentheils deuten. Außerdem finden sich genaue Unterscheidungen der Boden- und Düngerarten, der Saatzeiten — bei denen der Mond eine große Rolle spielt — und Versuche, physiologisch die Vorgänge des Pflanzenlebens zu deuten, von denen Meyer das Wichtigste ausführlich mitgetheilt hat. Gegen 1000 schätzt Chwolson, nach einer freundlichen brieflichen Mittheilung, die Zahl. Leider wird demselben Schreiben zufolge das Erscheinen des Werks noch länger auf sich warten lassen, da schon der Druck des circa 300 Bogen umfassenden Originals eine Reihe von Jahren verlangt. Ein solcher Umfang scheint denn doch für eine reine Fälschung ein fast unglaublicher, und läßt sich ganz ohne ältere Nachrichten und Ueberlieferungen kaum erreichen.

Doch wie immer es mit diesem Werke bestellt sein mag, von einem Einflusse Babyloniens auf die Cultur seiner Nachbarn im Westen ist nirgends eine Nachricht aufzufinden, außer dem, was uns die Bibel über die vielfachen Eingriffe dieses Staats in das kleine in sich abgeschlossene Reich des jüdischen Volks berichtet. Ob und wie weit ferner aber der religiös und sittlich so bedeutende, aber gegen die Außenwelt abgeschlossene jüdische Priesterstaat derzeit einen solchen Einfluß geübt hat, ist ebenso wenig ermittelt. Seine an Umfang so geringe Literatur bietet für die Botanik, außer Vorschriften über Pflanzencultur, hauptsächlich nur einzelne Pflanzennamen, welche besonders bei den religiös-gesetzlichen Vorschriften über die reinen und unreinen Speisen angeführt und besprochen werden.[1] Dagegen besitzen wir die sichersten Nachrichten darüber, daß sich von Aegypten und ägyptischen Colonien — zumal den phönizischen Städten Sidon und Tyrus — Handelsverkehr und Cultur zu den benachbarten

[1] Ueber die Pflanzen der Bibel ist vieles geschrieben worden. Das bedeutendste ältere Werk ist: Olaus Celsius, Hierobotanon (2 Bde., Upsala 1745—47). Auch die Handbücher der biblischen Alterthümer, z. B. das von Rosenmüller, Winer u. a., geben brauchbare Erklärungen der Pflanzen.

Völkern, insbesondere rings um die Ufer des Mittelmeers, verbreitet haben. Von jeher boten die plötzlichen und schnell sich entscheidenden Gefährnisse der Schiffahrt — selbst bei dem Mangel aller höhern Seemannskunst und jedes wissenschaftlichen Hülfsmittels — dem unternehmenden und gewinnsuchenden Geiste der Menschen weniger Schrecken, als die unablässigen Mühseligkeiten der Landreisen durch bahnlose Wildnisse, unter argwöhnischen, beutelustigen Völkerschaften, welche Recht und Gesetz höchstens ihren Stammgenossen, aber nicht dem Fremden gewähren wollen. So traten auch die Griechen, welche — ein Verbindungsglied zwischen Asien und Europa — Kleinasien und Europas Südosten eingenommen hatten, mit jenen Völkern mehr noch durch die Küstenschiffahrt, als durch benachbarte Wohnsitze in Verbindung und begannen an ihrem geistigen Leben Antheil zu nehmen. Freilich, ließe sich Bildung des Geistes einhandeln und vertauschen, sie wäre schon damals weit um die Küsten Europas verbreitet worden, denn die Schiffe der Phönizier drangen selbst bis in die Meere nördlich von Deutschland, Handel und Verkehr mit barbarischen Völkern pflegend.

Aber die Cultur verbreitet sich nach andern Gesetzen, sie läßt sich nicht übertragen noch übernehmen, wie ein zum Gebrauch für jedermann fertiges Fabrikat, sondern jeglicher Mensch, jegliches Volk muß in sich selbst sie aufs neue begründen und mit Mühe aufbauen. Dazu sind jedoch, wie für den einzelnen Jahrzehnde, so für ein Volk Jahrhunderte von nöthen. Und in dem Laufe dieser Zeit bedürfen sie beide des fortdauernden Verkehrs mit ihresgleichen. Langsam, äußerst langsam sind die Fortschritte, die ein Mensch, die ein Volk macht, wenn es vereinzelt und sich selbst überlassen ist. Immer neuer Verkehr mit anders, mit höher gebildeten Stämmen, immer neue Anregungen sind erforderlich, ehe das ursprüngliche Kleben am rein Irdischen, das Begnügen mit blos sinnlichen Genüssen überwunden wird, ehe Lust und Trieb zum Lernen allmählich erweckt werden und erstarken. Daher war der Einfluß, welchen der phönizische Handel an den europäischen Küsten ausübte, so wenig nachhaltig, daß im fernen Westen Europas, in Spanien, Frankreich, Irland, kaum die geringste Spur desselben aufzufinden ist. Daß aber nicht blos zur Begründung, sondern auch im spätern Verlaufe zur Förderung geistiger Bil-

dung noch neuere Anregungen von außen erfolgen müssen, da sonst nicht einmal das erworbene Wissen erhalten werden kann; daß geistiger Tod die Folge ist von dem Absperren nach außen, ja von selbstgewählter Beschränkung — das lehrt die verschollene Weisheit, die verschwundene Herrlichkeit jener asiatischen Priesterkasten.

II. Die Griechen.

Als in jenen Ländern der ältesten Cultur Wissenschaft und Kunst noch blühten und gediehen, ward das benachbarte Volk der Griechen von ihnen aus durch immer neue Anstöße feindlicher wie freundlicher Art mehr und mehr zu geistiger Anstrengung angeregt, und so gewann es zuerst in Europa Schritt vor Schritt eine höhere geistige Bildung, bis es seine Lehrer — Aegypter, Phönizier — nicht nur erreichte, sondern weit überflügelte. Aber wie Europa verschieden ist an Klima und Vegetation von Indien, Babylonien und Aegypten, so verschieden war auch die neue Cultur von jener asiatischen. Zwar kamen Mitglieder der ägyptischen Priesterkaste nach Griechenland herüber, obgleich ihnen die Verbreitung der Tempelgeheimnisse, ja selbst der Besuch fremder Völker bei Todesstrafe untersagt war; es erhielt sich sogar unter dem Namen der Asclepiaden eine solche Familie in Hellas lange Jahre in hohem Ansehen durch den Besitz bedeutender ärztlicher Kenntnisse und Geschicklichkeit; aber für eine Priesterkaste war kein Raum unter den Griechen. Bei keinem Volke Europas war die Selbständigkeit und die Selbstachtung, welche unserm kaukasischen Stamme eigen sind und die ihm das Uebergewicht in allen Welttheilen verschafft haben, reiner, kräftiger ausgeprägt als bei den Griechen.

Griechenlands schönes fruchtbares Klima, gleichweit entfernt von den Schauern tropischer Urwälder, wie von den hülflosen Einöden nordischer Eisfelder, mahnte nicht durch gewaltige Naturereignisse an die Allgewalt des Schöpfers der Welten. Aber auf der andern Seite bedurfte der Mensch reichlicherer Nahrung als in jenen heißen Ländern, während dem Boden, selbst bei thätiger

Bestellung, eine geringere Menge Nahrungspflanzen entsproßte. Nicht zu trägem Genusse, sondern zu regem Fleiße geben solche Verhältnisse Anlaß.

Acker- und Gartenbau, an die sich überall die erste Kenntniß der Natur zu knüpfen pflegt, standen bei den Griechen in Blüte, so weit unsere Nachrichten zurückreichen. Von Obstgärten und reichen Feldern singen schon die ältesten Dichter Homer und Hesiod. Ihre Schriften zeigen, daß Pflanzenkenntniß und Ackerbau schon damals über die ersten Anfänge hinaus waren, wenn sie auch nur eine sehr geringe Zahl von Pflanzen in ihren beschaulichen Naturschilderungen angeführt haben.[1] Die Arzneikunst, in den einfachsten Lebenszuständen fast allein auf heilkräftige Gewächse angewiesen, ward schon frühe gepflegt. Die ältesten der auf uns gekommenen medicinischen Schriften, die des Hippokrates (460—377 v. Chr.), enthalten über zweihundert Pflanzennamen.[2]

So zu reger Thätigkeit veranlaßt, durch keine gewaltige Naturerscheinungen in Furcht und Kleinmüthigkeit versetzt, entwickelte sich das Volk durch eigene Anstrengungen in reger Thätigkeit zu unabhängigem Freimuth. Das eigene Ich erschien als der schönste Gegenstand der ganzen Natur. So lebten sie, nur mit sich beschäftigt und sich selbst verherrlichend in Künsten und Göttergebilden. Sich selbst an Körper und Geist auszubilden, bis das Verhängniß sie fortriß, war das echt menschliche Streben des ganzen Volks. Aus sich selbst, aus dem eigenen Geiste sich und die Welt zu begreifen, war das Bemühen ihrer edelsten Geister. Hatte in Indien die großartige Ueppigkeit der tropischen Pflanzen- und Thierwelt den zerlegenden Verstand überwältigt, die Phantasie aber um so mehr zu wunderbaren Bildern hingerissen, so boten die faßlichern Formen der gemäßigten Zonen dieser weniger Spielraum, jenem aber um so mehr Stoff zur Betrach-

---

[1] Miquel, Tentamen florae Homericae in Tydschrift voor Naturl. Geschiedenis, Thl. II, Stück 3, 18; deutsch von Laurent (Altona 1836); — Buchholz, Flora Homerica (Gymnasialprogramm, Kulm 1848). Das letztere Schriftchen enthält einen vollständigen Abdruck der einschlagenden Stellen. Zu Hesiod fehlen meines Wissens botanische Erläuterungen noch ganz.

[2] Dierbach, Die Arzneimittel des Hippokrates (Heidelberg 1824).

tung. Wunderbare Pflanzen und furchtbare Thiere, das riesige Blatt des Lotos, das sich schaukelt auf den heiligen Fluten des Ganges; gewaltige, alles niederschmetternde Elefanten und ungeheuere Schlangen wurden dort in heiliger Scheu verehrt und lehrten Ehrfurcht vor dem Erschaffenen und vor dem Schöpfer; aber in unserm Erdtheile war der Mensch das mächtigste der Geschöpfe. Nicht Thier, nicht Pflanze, noch die Naturkräfte selbst hatten Schrecken und Schauer für ihn. Weder Sonne noch Mond, weder Fluß noch Berg erschien ihm mit göttlicher Allgewalt ausgerüstet, sondern sein eigenes Ich — die Menschengestalt — trug er als den Inbegriff alles Göttlichen in die Natur hinein. Nicht der Fluß ward verehrt, sondern der Flußgott, nicht das Meer galt als Gott, noch die Sonne, sondern ein Gott in Menschenform mußte ein jedes bewohnen, und er war es, dem die Opfer galten.

Solchergestalt hatte sich das Volk in seiner Kindheit das Leben der Natur aus und an dem Menschenleben verständlich zu machen gesucht. Später verschwanden zwar bei vorschreitender Bildung vor dem schärfern Blicke des Geistes mehr und mehr diese Götterformen, aber die Betrachtung der gottvollen Natur ward eine hohe, ja die höchste Aufgabe, um die sich immer aufs neue der Verstand der Gelehrten und Weisen bemühte. So entstanden die ersten Versuche, die Natur in ihrem Zusammenhange zu erfassen, die ersten Ahnungen einer Naturwissenschaft.

Wir wissen wenig von diesen ersten Anfängen wissenschaftlicher Betrachtungen bei den Griechen. Aber das ist offenbar, daß alle Gebildeten — nach heutigem Sprachgebrauch — sich damit zunächst und hauptsächlich beschäftigten. Denn nicht blos sind die Namen vieler Weltweisen auf uns gekommen, welche ihr ganzes Leben der Erkenntniß der Natur und ihres Zusammenhanges mit dem menschlichen Geiste gewidmet haben, sondern es tragen auch sämmtliche Schriften jener Zeit mehr oder weniger die Spuren dieser Forschungen an sich. Sie fehlen auch nicht auf unserm Gebiete in den Schriften der Aerzte. So ist besonders beachtenswerth ein Versuch: die Entwickelung, Wurzelbildung, Belaubung und das Fruchttragen der Pflanzen, sowie nicht minder die Möglichkeit des Pfropfens der Bäume mit den Verrichtungen des menschlichen Körpers zusammenzustellen und beide aus

den allgemeinen Principien der Wärme und Kälte, und ganz besonders aus den Bewegungen der Luft, des Rauches und des Wasserdunstes in dem Athem und beim Kochen zu erklären, welcher sich in einem der den Hippokrates früher zugeschriebenen Werke [1] findet.

Aber diese Feinheit der Naturbeobachtung, in welcher sie alle andern Völker des Alterthums überragten, scheinen die Griechen fast nur dann geübt zu haben, wenn es sich darum handelte, eine eigene neue Idee mit allem Scharfsinn zu begründen und durchzuführen. Naturgemäß führte aber dieselbe Hochachtung gegen das eigene Ich, welche der Ausgangspunkt solcher Geistesbildung geworden war, auch zur Ueberschätzung der eigenen Kräfte. Man wollte aus dem eigenen Verstande das Ganze begreifen und ließ sich nicht die Zeit, das Einzelne zu erforschen.

Geringschätzend was der Erkenntniß des Menschen offen liegt, richteten die griechischen Weltweisen ihr Nachdenken auf Dinge, welche über und außer dem Gesichtskreise des geschaffenen Menschen liegen, und meinten — wie auch noch heutzutage manche sich und andern einbilden möchten — sie besäßen in der ihnen zugetheilten Verstandesmenge die Mittel und das Maß, die Räthsel der Geburt und des Todes, der Bildung der Welt und ihrer Erhaltung zu erkennen und zu lösen. Es fehlte nicht an glänzenden Ideen, an geistreichen Combinationen. Jeder, der die wechselnden Systeme und Ansichten der griechischen Philosophen vor seinem Geiste vorüberziehen läßt, wird voll Erstaunen den Gedankenreichthum des menschlichen Geistes bewundern. Aber falsch waren die Resultate; denn die erhabene Wahrheit, daß für den Menschen der Gipfel aller Wahrheit der sei, zu wissen, wie wenig sein Wissen hinanreicht an das göttliche Wissen und Schaffen — diese war den wenigsten unter ihnen aufgegangen. So führte rastloses Streben nach einem falschen Ziele hin meist nur immer weiter in die Irre. Die einen, die alten Jonier, meinten aus der Natur selbst ein einzelnes Princip, das Wasser, die Luft u. s. w. als das Grundelement und Grundprincip der Welt entnehmen zu können; andere, die Pythagoräer, glaubten in

[1] De natura pueri. Hippocratis opera. Edidit Kühn (1852), I, 382. Deutsch bei E. Meyer, Geschichte der Botanik, I, 65.

Zahlenverhältnissen das Wesen derselben erklären zu können; wieder andere, die Eleaten, gaben ihre gesunde Vernunft so weit gefangen, daß sie allem Irdischen und Sinnlichen das wahre Dasein überhaupt absprachen und meinten, sie könnten, von dieser trügerischen Sinnenwelt ganz absehend, im Geiste das wahre Sein begreifen. Dann erfaßte Heraklit, um 500 v. Chr., den Wechsel und ein unendliches Werden als das einzige Ziel der Welt, und Empedokles aus Agrigent (Girgenti) in Sicilien, um 440 v. Chr., meinte den Zwiespalt zwischen Haß und Liebe in der Menschenseele als das allgültige Gesetz der schaffenden Natur aufstellen zu können. In einem gewaltigen, inhaltschweren Lehrgedicht von übersprudelndem, kühnem Schwunge hat er seine Ansicht vorgetragen. Aus den noch erhaltenen Bruchstücken geben folgende charakteristische Verse ein Bild seiner Darstellung und Ansicht:

Bald von der Liebe zusammengebracht, wird Alles zu Einem,
Bald dann wieder ein jedes zersprengt durch des Haders Verfolgung.
Doch wie sofort durch des Einen Zersplitterung werden die Vielen,
So auch werden sie nie theilhaftig beständiger Dauer,
Und wie im Fluge der Zeit nie endiget solcherlei Wechsel,
Also bestehn unverändert in sich sie den ewigen Kreislauf. [1]

Der trostlosen Zerfahrenheit und Selbstüberhebung solcher Philosophie, welche mit rücksichtsloser Einseitigkeit nach allen Richtungen über das Ziel hinausschoß, trat Plato (428—347 v. Chr.) zur Zeit der höchsten Blüte Griechenlands mit scharfer Kritik wie mit aller Gewandtheit der feinsten Dialektik in einer Reihe von Dialogen entgegen. Einer genauern und tiefen Kenntniß der orientalischen Gottesverehrung, welche er — so scheint es — insbesondere in Aegypten erworben hatte, bestätigte oder gewährte ihm die Erkenntniß eines ewigen unveränderlichen Urhebers und Schöpfers der Welt, dem gegenüber alles Irdische nicht als ein Vollendetes, sondern als ein Werdendes und in der Entwickelung Begriffenes erscheint. Diese Ansichten entwickelt er besonders im „Timäus", einem seiner bedeutendsten und spätesten Werke. Darin legt er dem Timäus[2] die folgenden Worte in den Mund:

---

[1] Aus der vortrefflichen Uebersetzung von E. Meyer, Geschichte der Botanik, I, 42.

[2] 6, §. 38, S. 687 der Uebersetzung von Susemihl; S. 33 der Uebersetzung von Wagner (Leipzig 1853).

So wollen wir denn sagen, welcher Grund den, der dies All, das Reich des Werdens, zusammenfügte, zu dieser seiner Wirksamkeit bewogen hat. Er war gut, und in dem Guten entsteht niemals irgend Neid; und weil er nun frei von diesem, wollte er denn auch, daß alles ihm selbst so ähnlich als möglich würde.

Und an einer andern, etwas frühern Stelle:[1]

Wenn nun aber diese Welt schön und vortrefflich und der Meister gut und vollkommen ist, so ist es offenbar, daß er (bei der Schöpfung) das Ewige zum Vorbilde nahm; wenn dagegen der Fall eintritt — welchen auch nicht einmal auszusprechen erlaubt ist (nämlich daß sie unvollkommen sei) —, so nahm er das Erstandene (und Vergängliche) zum Vorbild. Hiernach ist es nun schon jedermann klar, daß er das Ewige zum Vorbilde nahm; denn die Welt ist das Schönste von allem Entstandenen und ihr Urheber der beste und vollkommenste von allen Meistern.

Das ist derselbe Gedankengang, dieselbe Anschauungsweise, welche Moses in seiner mehr bildlichen Weise sagen ließ:

Und Gott schuf den Menschen sich zum Bilde. — Und Gott sah an Alles, was er gemacht hatte, und siehe da, es war sehr gut. —

Aus derselben Quelle, der ägyptischen Tempelweisheit, haben beide ihre Gotteserkenntniß sonder Zweifel geschöpft. Weiter auszuführen, wie Plato, erfüllt von dieser neuen Idee, auch seinerseits zu weit ging und auf die körperlichen Dinge kaum oder doch nur insofern Rücksicht nehmen wollte, als sie die Träger göttlicher Ideen waren, und wie er sich scheut, an ihre Untersuchung Hand anzulegen, offenbar in der unklaren Besorgniß, daß ihm doch der göttliche Hauch bei der rauhen und genauen Handhabung zerfließen dürfte, würde hier zu weit führen, um so mehr, als Plato's directe Theilnahme an den Naturwissenschaften eine unbedeutende war, sein indirecter Einfluß aber durch die Bildung seines Schülers Aristoteles, zu dem wir uns jetzt wenden, um so bedeutender.

Das Viele nämlich, was griechische Philosophen über die Natur gedacht haben, das Wenige, was sie sich herabließen zu

[1] S. 684 bei Susemihl; S. 31 bei Wagner.

beobachten, das hat ein Abkömmling jener ägyptischen Asclepiaden — Aristoteles (384—322 v. Chr.) zusammengefaßt und selbst noch mehr hinzugethan als irgendeiner seiner Vorgänger. Von ihm datiren wir die europäische Naturgeschichte. Ausgerüstet mit trefflicher Beobachtungsgabe wie mit seltener Klarheit des Geistes, dehnte er seine Forschungen auf das ganze große Reich menschlichen Wissens aus. Ueber Himmel und Erde, über menschliche Staatseinrichtungen und die tiefsten Probleme der Philosophie, über den Bau wie über die Systematik der Thiere und Pflanzen, kurz über die ganze todte wie lebende Natur hat er in zahlreichen Schriften eine erstaunliche Menge genauer Beobachtungen und scharfsinniger Betrachtungen niedergelegt. Gleichwol ist keineswegs in dem Material, welches er solchergestalt gesammelt und gesichtet hat, der Hauptwerth seiner Thätigkeit zu suchen. Seine Größe muß man der Art und Weise zuschreiben, wie er, durchdrungen von der Idee einer göttlichen Weltordnung und einer Einheit in der ganzen Natur, bei keiner Untersuchung diesen leitenden Gesichtspunkt aus dem Auge verlor, sondern stets in jedem Einzelnen das Allgemeine genauer zu erkennen und wiederum aus den vielen Besonderheiten ein einiges Ganze zusammenzustellen sucht. Nirgends oberflächlich, enthalten seine Werke eine unendliche Menge eigener Beobachtungen, und wo diese fehlten oder zur Erklärung nicht genügten, höchst geistreiche Hypothesen, die einerseits das ernsteste Bestreben zeigen, die Natur zu begreifen, andererseits aber auch beweisen, daß selbst der hellste Verstand in unrettbare Verwirrung geräth, wenn er es unternimmt, da zu construiren, wo ihm die einzig sichere Grundlage, genaue Sachkenntniß, fehlt; kurz, wie es keinem einzelnen beschieden ist, dem Entwickelungsgange vorauszueilen, auf dem die Menschheit, Erfahrung an Erfahrung reihend, langsam und bedächtig zu gesicherten Resultaten, zu festem Boden immer neuer Forschungen gelangt. Von der Bedeutsamkeit des Aristotelischen Geistes aber gibt das keinen schlechten Beweis, daß seine Werke im Alterthum ohne ihresgleichen, das ganze Mittelalter hindurch eine unbedingte Herrschaft ausübten, obschon bis ins 13. Jahrhundert lediglich seine am wenigsten vollendeten logischen oder dialektischen Schriften, und auch diese nur in fehlerhaften Uebersetzungen, bekannt waren. Erst nach jener Zeit lernte man ihn als

Naturphilosophen wie als Naturkenner nicht minder und mit besserm Urtheil bewundern. Aber auch später und bis auf unsere Tage haben wenige Naturforscher und kaum einer der Philosophen ihn unbeachtet lassen dürfen. Und die ihn lesen, sind einstimmig in der Bewunderung seiner Tiefe und Geistesfrische.

Was er über das Pflanzenreich sagt, zeigt überall, daß der Geist ihm, dem Griechen, das Höchste, der Ausgangspunkt und das Endziel bei dieser wie bei allen Betrachtungen war. Es läßt sich etwa in folgendem Auszug bringen[1]:

Das Beseelte ist vom Unbeseelten durch das Leben unterschieden. Denken, Empfinden, sich Bewegen sind Lebenserscheinungen, aber das Leben in seiner einfachsten Form besteht nur aus dem sich selbst Ernähren, von selbst Wachsen und von selbst Vergehen. Die Seele ist die Ursache und der Grund aller lebenden Wesen, von ihr wird jede Lebensthätigkeit veranlaßt, ihretwegen geschieht dieselbe und aus ihr besteht das Wesen des lebendigen Körpers. Die Pflanzen besitzen nur jene einfache, Körper bildende Seele. Ihre Verrichtungen sind: Sich fortpflanzen und Nahrung aufnehmen; denn die natürlichste Verrichtung aller vollausgebildeten lebenden Wesen — wenn sie nicht Krüppel sind oder durch Urzeugung entstehen — ist die, ein anderes hervorzubringen, das ihresgleichen ist, das Thier ein Thier, die Pflanze eine Pflanze, damit sie an dem Ewigen und Göttlichen theilhaben, soviel sie vermögen. Denn danach ringt alles und deswegen ist thätig, was immer von Natur mit Thätigkeit begabt ist. Da sie aber nicht vermögen, ununterbrochen an dem Ewigen und Göttlichen theilzunehmen, weil kein einzelnes vergängliches Wesen als das-

[1] Die in die Botanik einschlagenden Stellen sind in dem Werke: Phytologiae Aristotelicae fragmenta. Herausgegeben von Wimmer (Breslau 1838), vollständig griechisch abgedruckt und in einem geordneten Auszuge lateinisch zusammengestellt, außerdem aber auch von E. Meyer (Geschichte der Botanik, I, 94—156) vollständig ins Deutsche übersetzt und erläutert. Ferner findet man in der hübschen Schrift: Aristoteles Thierkunde, von J. B. Meyer (Berlin 1855), die Kosmologie und allgemeine Physiologie des Aristoteles in klarer Darstellung, nur ist durch die eigenthümliche Anordnung, wonach die Ansichten des Aristoteles ans Ende statt an den Anfang der Schrift gestellt worden sind, die Uebersichtlichkeit sehr gestört worden. — In dem hier mitgetheilten Auszuge habe ich geglaubt von Meyer's Worten hier und da in Einzelheiten der Auffassung abweichen zu müssen.

selbe und in seiner Einzelheit auszudauern vermag, so nimmt ein jegliches theil daran, soviel es vermag, dieses mehr, jenes weniger, und dauert aus zwar nicht als dasselbe, aber doch gleich als wie dasselbe, nämlich nicht eins der Anzahl nach, wol aber der Art nach.

Ebenso hat auch jede Pflanze nur Eine Seele, aber doch leben die Pflanzen wie manche Thiere fort, wenn man sie theilt, sodaß die getheilten dann zwar nicht der Anzahl nach, wol aber der Art nach dieselbe Seele zu haben scheinen.

Die ernährende und erzeugende Seelenkraft ist aber dieselbe; denn auch die Ernährung bewirkt nichts anderes, als daß in dem ernährten Körper neue Theile gebildet werden, welche den alten gleich oder ähnlich sind.

Die Pflanzen finden ihre Nahrung in der Erde, und da sie feststehen und nicht umherlaufen, so brauchen sie ihre Nahrung nicht im Körper herumzutragen wie die Thiere. Sie haben keinen Magen, sondern ebenso wie die Gefäße der Thiere den Nahrungssaft aus dem Magen aufnehmen, so nehmen die Wurzeln der Gewächse ihren Nahrungssaft aus der Erde. Die Blätter dienen zur Einhüllung der Früchte, die Blüten zur Zierde, wie das Hochzeitskleid der Vögel, als das Zeichen der beginnenden Fruchtbarkeit.

Während bei allen Thieren, welche Fortbewegung haben, das Männliche vom Weiblichen getrennt sind, ein Thier männlich, ein Thier weiblich ist, sind diese Kräfte bei den Pflanzen vermischt und das Männliche ist vom Weiblichen nicht zu scheiden. Aus dieser Vereinigung entsteht die Frucht.

Die Misbildungen sind zwar Bildungen wider die Ordnung der Natur, aber nicht wider alle Naturordnung, sondern nur wider die gewöhnliche Ordnung; denn wider die ewige und nothwendige Naturordnung entsteht nichts von dem Widernatürlichen. Misbildungen [1] entstehen vielmehr nur an solchen Dingen, welche zwar für gewöhnlich einer Ordnung folgen, aber doch auch eine andere Ordnung zu-

[1] Meyer übersetzt das Folgende (§. 147) etwas anders, doch kommt im ganzen der Sinn auf dasselbe hinaus, daß nämlich Aristoteles alle Misbildungen und Wunderzeichen (portenta et monstra), auf welche der Aberglaube des Alterthums — und nicht des Alterthums allein — so großes Gewicht legte, ansieht als entstanden durch ungewöhnliche, aber nicht unnatürliche Wirkungen der gewöhnlichen und allgemeinen Naturkräfte.

lassen. Erscheinen doch auch da, wo solche Bildungen wider die Regel — aber niemals ganz aufs Gerathewohl — vorkommen, die Misbildungen weniger unnatürlich, weil auch die widernatürliche Bildung gewissermaßen der Natur entsprechen würde, wenn nur nicht der Bildungstrieb der Natur des Stoffes über den Kopf gewachsen wäre.

Ueber die chemische Zusammensetzung der Körper hat Aristoteles eigenthümliche, von denen seiner Vorgänger abweichende Ansichten. Sie verdienen um so mehr Beachtung, als sie die Grundlage aller Chemie bis auf die Entdeckungen der letzten Jahrhunderte bilden. Er spricht oft und viel von den vier Elementen, Erde, Wasser, Luft, Feuer, und läßt daraus alles zusammengesetzt sein, aber bei ihm hat der Ausdruck Element nicht den Begriff, welchen wir unter der Benennung eines chemischen Elements verstehen, sondern ihm sind seine vier Elemente ebenso viele Zustände einer und derselben Materie, oder vielmehr verschiedene Combinationen von vier Grundprincipien oder Grundstoffen, indem nämlich jedes Element zwar eigentlich einen Grundstoff repräsentirt, aber nicht rein, sondern von einem zweiten ein Theilchen mit enthält. So bestehen also die Elemente aus folgenden Principien:

das Feuer — aus dem Warmen und etwas vom Trockenen;
die Luft — aus dem Feuchten und etwas vom Warmen;
das Wasser — aus dem Kalten und etwas vom Feuchten;
die Erde — aus dem Trockenen und etwas vom Kalten.

Alle diese Annahmen sind, wie leicht einzusehen, unmittelbar aus der Beobachtung der Einwirkung der Stoffe auf den menschlichen Körper, das einzige damals angewandte Reagens und Meßinstrument, entnommen.

So unvollkommen nun auch diese Ansicht des Aristoteles ist, erscheint sie doch als ein bedeutender Fortschritt, wenn man sie mit der Auffassung Plato's vergleicht. Auch dieser unterschied nämlich die vier Elemente, aber er betrachtete sie als chemisch verschiedene Stoffe und machte sich ihre Verschiedenheit — ganz so wie viele Chemiker der Jetztzeit es zu thun lieben — dadurch klar, daß er ihnen verschieden gestaltete und verschieden große Atome beilegte. Daß eine solche Ansicht unhaltbar war, davon mußte sich Aristoteles bei seiner genauen Beobachtung bald überzeugen; ging doch z. B. das Wasser bisweilen in Dampf, d. h.

in Luft, bisweilen in einen festen Eisklumpen, d. h. in Erde über, wobei also die Form der Atome sich ändern mußte. Solche Uebergänge und Mischungen der Elemente hat Aristoteles sich dadurch erklärt, daß er eben jedem derselben nicht ein Hauptprincip rein, sondern mit einem Zusatz von einem andern Principe zuspricht. Aus diesen Principien nun und ihren Elementarformen denkt er sich die Naturkörper zusammengesetzt. Die Thiere haben mehr Wasser und bedürfen mehr Wärme. Die Pflanzen als die kältesten und trockensten bestehen hauptsächlich aus Erde. Wie nämlich Erde mit Wasser zusammengeknetet zu einer zusammenhängenden Masse wird, so sind hauptsächlich aus Erde und Wasser alle organischen Körper gebildet, und zu ihrer Nahrung dienen Erdpartikeln und Wasser, welche Stoffe durch Berührung mit Luft und Feuer, von denen alle organischen Körper ebenfalls einen Antheil in sich besitzen, zunächst in die Pflanzensubstanz umgewandelt werden. Faßt man diese Ansichten zusammen, so kann man sie wol so am deutlichsten darstellen: Aristoteles hat vier Grundstoffe von verschiedener Beschaffenheit und Wirkung; aus je zweien von diesen geht — wie eine Säure oder eine Basis aus zwei chemischen Grundstoffen — ein Element hervor, nicht als eine mechanische Mischung, sondern als eine chemische Verbindung der Grundstoffe. Die Elemente verbinden sich zu Salzen in den organischen Körpern. Auf diese Weise hat Aristoteles einerseits chemische Begriffe in die Naturwissenschaft eingeführt, andererseits aber auch den Grund gelegt zu der später so eifrig verfolgten Lehre von der gleichen Zusammensetzung und Wandelbarkeit der mineralischen und organischen Körper.

Seine Ansichten über den Stoffumsatz im lebenden Körper hat er in ähnlicher Weise, wie frühere Philosophen, unmittelbar aus der Beobachtung, nämlich von dem Kochen und dem dadurch bewirkten Garwerden der Nahrungsmittel, als dem einzigen ihm bekannten Vorgang, mit welchem die Verdauung der Thiere verglichen werden könnte, hergenommen und von da auch auf die Pflanzen übertragen.

Für seine Anschauungen und Theorien gewinnt Aristoteles seiner Sprache mit Mühe und Noth die nöthigen Ausdrücke ab. Weitläufige Umschreibungen und im fernern Verlaufe gewisse magistrale Redeformeln, deren eigentliche Bedeutung erst aus

dem ganzen Zusammenhange, wie aus dem Vorausgegangenen erkenntlich wird, machen das Verständniß seiner Schriften zu einer schwierigen Aufgabe, zumal an solchen Stellen, wo er allgemeinere Punkte, für welche die zu geringe Sachkenntniß seiner Zeit eigentlich überall noch keine Erklärung zuließ, in den Kreis seiner Weltanschauung aufzunehmen sich bemüht.

Ueber die Pflanzen schrieb er, wie aus einigen wenigen Citaten[1] in seinen andern Schriften hervorgeht, ein Werk unter dem Titel „Theorie des Pflanzenwuchses“.[2], sowie ein zweites, welches er unter dem Titel „Ueber die Pflanzen“ citirt, vorausgesetzt, daß er nicht darunter ebenfalls jenes erste Werk meint (wie Meyer will). Wie dem auch sei, wir besitzen nichts davon, wenn auch noch immer als Schriften des Aristoteles zwei Bücher über die Pflanzen in die Ausgaben aufgenommen werden. Diese enthalten nämlich einen Auszug aus Schriften des Aristoteles und aus den gleich zu nennenden des Theophrast, und sind, wie Meyer[3] nachgewiesen, von Nikolaus aus Damascus um die Zeit von Christi Geburt in griechischer Sprache geschrieben, dann von Ishak Ben Honain (809—873 v. Chr.) ins Syrische, darauf von seinem gleichnamigen Sohne ins Arabische, daraus wieder ins Lateinische und endlich gar (vielleicht erst um 1350 n. Chr.) wieder in das Griechische übersetzt. Diese Rückübersetzung ist es, welche in den Werken des Aristoteles figurirt. Außer ihr besitzen wir nur noch die am besten von Meyer herausgegebene lateinische; von dem Verfasser wird später die Rede sein. Dagegen befinden sich unter den Werken des Theophrast (371—286 v. Chr.), des Schülers und Erben der Bibliothek, d. h. der Handschriften des Aristoteles, zwei Schriften

---

[1] Vgl. über dies und das Folgende: Meyer, Geschichte der Botanik, I, 88—93, 154—158.

[2] Die wörtliche Uebersetzung des griechischen Titels „Θεωρία περὶ φυτῶν“ wäre: Anschauungen über das Wachsende; denn τὰ φυτὰ heißt nicht sowol das Gewachsene, die Gewächse, als: „das Wachsende, Treibende“, wie andererseits die Thiere als τὰ ζῶα, „das Lebende“, bezeichnet wurden.

[3] E. Meyer, Nicolai Damasceni de Plantis duo libri Aristoteli vulgo adscripti (Leipzig 1851), und Geschichte der Botanik, I, 324—333.

über die Pflanzen uns erhalten [1] unter dem Titel: „Die Geschichte der Pflanzen" (Θεοφράστου περὶ φυτῶν ἱστορία), und: „Ueber die Ursachen des Pflanzenwuchses" (Θεοφράστου περὶ αἰτιῶν φυτικῶν) [2], von denen jene aus acht, diese aus sechs Büchern besteht. [3] Diese beiden Werke enthalten nicht nur viele Stellen, welche wörtlich mit Schriften des Aristoteles übereinstimmen, sondern sie hängen auch in ihrer ganzen Anlage und Durchführung so genau mit seinen übrigen naturhistorischen Schriften zusammen, daß eine Einwirkung auf sie von seiten des Aristoteles, und zwar eine größere als sie zwischen Lehrer und Schüler zu sein pflegt, nicht bezweifelt werden kann. Wie großartig und umfassend die Anlage des Werkes ist, wird sich schon aus der folgenden kurzen Inhaltsangabe ergeben, in der ich zugleich den Anfang des ersten Kapitels ausführlich und wörtlich, andere Stellen mehr im Auszuge, mitgetheilt habe. Es umfaßt die

---

[1] Die neuesten Ausgaben sind: Theophrasti Eresii Opera. Herausgegeben von Schneider (5 Bde., Leipzig 1818—21). Diese Ausgabe enthält außer griechischem und lateinischem Texte werthvolle Abhandlungen, kritischen Apparat und sehr ausführlichen Index, ist aber sehr unbequem durch viele Nachträge. Eine kleinere Ausgabe ohne Uebersetzung, aber mit Lesarten und Index, gab Wimmer heraus: Tom. I. Historia plantarum. Tom. II. De Causis plantarum (Leipzig, Teubner, 1854). Von der Historia plantarum gab Wimmer schon vorher (1842) eine griechische Ausgabe mit ausführlichem kritischen Apparat; — Sprengel (1822) eine ungelenke und nicht immer ganz zuverlässige deutsche Uebersetzung mit einem ausführlichen Commentar über die meisten angeführten Pflanzen heraus.

[2] Die gewöhnliche alte Uebersetzung: De causis plantarum (Ueber die Ursachen der Pflanzen), ist ungenau und ungenügend, mag man nun wie oben, oder wie Wimmer beibehalten hat, περὶ φυτῶν αἰτιῶν schreiben. Lateinisch müßte es wenigstens de rationibus statt de causis heißen. Deutsch wüßte ich es nur zu geben wie oben, oder etwa: Die Lebensbedingungen der Pflanzen.

[3] Früher zählte man zehn Bücher in der Pflanzengeschichte, wobei ein kleines Fragment als zehntes Buch galt. Dies Fragment vereinigte Schneider mit dem neunten Buche, einige aus den frühern Büchern wiederholte Absätze streichend. Ihm folgte Wimmer, sonderte aber das neunte Buch als Fragment eines besondern Werkes ab. Dieser Ansicht, welche unzweifelhaft die richtige ist, schließe ich mich unbedingt an und werde später noch ausführlicher hierauf zurückkommen.

„Geschichte der Pflanzen" alle Disciplinen, welche wir in der allgemeinen Botanik zu lehren und zu lernen pflegen, während in dem zweiten Werke „die Ursachen des Pflanzenwuchses" das Entstehen und die äußern Lebensbedingungen, und damit besonders die Grundlagen der angewandten Botanik für Landwirthschaft und Pharmaceutik ausführlich vorgetragen werden. Jenes Werk enthält die Anatomie, Morphologie und Systematik (d. h. die Aufzählung der einheimischen und wichtigern ausländischen Pflanzen); dieses die Vermehrungs- und Behandlungsweise der Pflanzen, die Wirkung der äußern Einflüsse, insbesondere des Bodens und Klimas auf sie, ihre Krankheiten, wie ihre heilkräftigen Eigenschaften, deren Hauptkennzeichen bei allem Mangel an chemischen Kenntnissen im Geruch und Geschmack bestehen, welche daher besonders ausführlich behandelt werden.

Die Pflanzengeschichte beginnt mit der Anatomie der Gewächse, und wer überlegt, was es heißt, Pflanzen zu anatomiren ohne Hülfe des Mikroskops, der wird, was hier beigebracht ist, wahrlich nicht gering schätzen, wenn es auch gegen die Anatomie der Thiere, wie sie Aristoteles dargestellt hat, gar sehr zurücktritt. An diese schließt es sich gleich mit den ersten Worten unmittelbar an. Wie nämlich die Thiergeschichte damit beginnt, die Theile des Körpers zu sondern in solche Theile, welche der Form nach ein Ganzes bilden, wie die Gliedmaßen, und in solche, welche der Zusammensetzung nach ein Ganzes bilden, wie Fleisch, Knochen, Sehnen, Haut, und dann den richtigen Weg echter Naturforschung einschlägt, um natürliche Abgrenzungen und Ordnungen zu finden, indem sie die Unterschiede der Thiere nicht in diesem oder jenem, sondern in allem, was man an ihnen sehen oder ersehen kann, in Lebensweise, Handlungen, Gewohnheiten und Körpertheilen sucht, — so sollen auch die Pflanzen geordnet und betrachtet werden. Aber es finden sich gleich von vornherein Schwierigkeiten. Darum beginnt das erste Buch der Pflanzengeschichte also:

Der Pflanzen Verschiedenheit (Kap. 1) und sonstige Natur läßt sich erkennen an ihren Theilen, an ihrem Verhalten gegen äußere Einflüsse, sowie an ihrer Entstehungs- und Lebensweise, denn Gewohnheiten und Handlungen, wie die Thiere, haben sie nicht. Es

sind aber die Verschiedenheiten in der Entstehungsweise und dem Verhalten sowie in der Lebensweise anschaulicher und bequemer. Dagegen sind die Verschiedenheiten der Theile viel verwickelter; denn gleich dies erste ist nicht hinlänglich festgestellt, was man denn Körpertheile nennen soll, was nicht. Das hat vielmehr seine Schwierigkeit, denn der Körpertheil müßte doch, weil er etwas von der eigenen Natur des Wesens ist, immer daran bleiben... Aber von den Körpertheilen der Pflanze sind einige so beschaffen, daß sie nur eine einjährige Dauer haben, wie Blüte, Kätzchen, Blatt, Frucht, kurz alles was den Früchten [1] vorangeht oder mit ihnen zugleich entsteht, ja auch der Trieb selbst, denn immer wachsen die Bäume in Jahresschüssen, sowol nach oben wie an den Wurzeln. Wenn man nun alles dieses für ihre Theile ansehen wollte, so wäre die Menge der Körpertheile ganz unbestimmt und bliebe sich niemals gleich. Sieht man es aber nicht für ihre Theile an, so würde der Fall eintreten, daß das, wodurch die Pflanze vollständig wird und als solche sich darstellt, keine Theile von ihr wären; denn treibend, belaubt und fruchttragend erscheinen und sind alle schöner und vollständiger. Das sind nun ungefähr die Schwierigkeiten. Aber man darf wol nicht alles nach demselben Maßstabe, noch nach den Thieren abmessen.

Die Pflanzengeschichte nun beschäftigt sich, kurz gesagt, entweder mit den äußern Körpertheilen und der ganzen Gestalt, oder mit den innern Theilen, wie bei den Thieren die Anatomie. Untersuchen muß man dabei, was sich bei allen gleich bleibt und was in jeder Gestalt eigenthümlich gebildet ist, und von dieser wieder, was sich entspricht, wie Blatt, Wurzel, Rinde. Man darf aber auch das nicht übersehen, ob sich etwas nach Analogie erklären läßt, wie bei den Thieren. An äußern Theilen ist zu unterscheiden: Wurzel, Stengel, Aeste und Triebe, Blätter, Blüten und Früchte, aber sie kommen nicht alle bei allen Pflanzen zugleich vor. Am vollkommensten finden sie sich bei den Bäumen und an sie muß man die andern Gewächse anknüpfen. Von den genannten Körpertheilen ist nun aber keines von gleichförmiger Zusammensetzung, sondern sie sind aus andern gleichförmigen Theilen zusammengefügt, nämlich (Kap. 2) aus Rinde, Mark —

[1] Die Blätter gehören mit zu dem, was „vor der Frucht entsteht", oder, wie ich übersetzt habe, ihnen vorangeht, denn ihr Zweck ist nach Aristoteles nur, die Frucht zu schützen und zu bedecken.

wenn sie nämlich Mark haben — und Holz. Diese aber werden wieder aus noch mehreren andern Theilen, den eigentlichen Urbestandtheilen, Saft, Fasern, Venen und Fleisch gebildet.

Der Saft hat meist keinen besondern Namen, aber bei einigen Pflanzen wird er Milchsaft, bei andern Thräne (d. h. verhärtete Harz- und Gummikörner) genannt. Ebenso hat bei den Thieren der Saft bei einigen den besondern Namen Blut, bei andern (wo er farblos ist) aber keinen besondern Namen. Fasern und Venen sind nach der Aehnlichkeit mit den thierischen Theilen benannt. Vielleicht haben diese Theile noch ganz andere Unterschiede, indeß wir müssen das Unbekannte an das Bekannte anknüpfen. Der Theil, welcher das den Fasern Aehnliche ist (der Bast), ist zusammenhängend, spaltbar, sehr lang gestreckt und unverästelt. Die Venen sind den Fasern ähnlich, aber größer und dicker, sie enthalten Flüssigkeiten und sind verästelt (das sind also Milchsaftgefäße und Harzkanäle und vielleicht die Holzbündel, welche mit ihren Verästelungen in manchen fleischigen Pflanzen leicht in die Augen springen. Uebrigens ist im spätern Verlauf des Werks wenig mehr von den Venen die Rede und der hier aufgestellte Unterschied vom Baste kann natürlich nicht festgehalten werden). Das Holz ist spaltbar und besteht aus Fasern und Feuchtigkeit oder Saft, und bisweilen auch aus Fleisch; das Fleisch dagegen läßt sich wie die Erde nach allen Richtungen theilen; es entsteht zwischen den (Bast-) Fasern und den Venen. Seine Beschaffenheit ist leicht zu erkennen, besonders in den Fruchtschalen. Das Mark (worunter auch das innerste harte Kernholz mit begriffen ist) besteht aus Fleisch und Saft; die Rinde aber besteht bei einigen aus allen drei Bestandtheilen, aus Fleisch, Saft und Fasern; bei andern — dem Weinstock — aus Saft und Fasern, bei der Korkeiche aber aus Saft und Fleisch.

Da aber der Vortrag klarer wird, wenn man alles in Gattungen abtheilt, so ist es zweckmäßig, dies zu thun, wo es nur möglich ist (Kap. 3). Die ersten und größten Gattungen sind: Bäume, Sträucher, Stauden und Kräuter. Das mag wol alles umfassen, aber diese Gattungen sind nur ganz im allgemeinen gültig, denn manche Pflanze ändert ihre Natur.[1] Ebenso darf man die Unter-

[1] Diese Worte erhalten ihren vollen Werth erst, wenn man damit vergleicht, mit welcher Sorgfalt Aristoteles bei der Eintheilung der Thiere in

abtheilungen der zahmen und wilden, fruchttragenden und unfruchtbaren, blühenden und blütelosen, immergrünen und laubabwerfenden nur als Anhaltspunkte nehmen, aber nicht als strenge Unterscheidungen. Aber die genannten Hauptabtheilungen haben doch viel Gemeinsames und lassen sich im Ganzen abhandeln. Doch kann man (Kap. 4) auch wie bei den Thieren einen Gattungsunterschied aufstellen zwischen Land- und Wassergewächsen.

Wir wollen nun (Kap. 5—14) versuchen, die Verschiedenheiten der einzelnen Theile zu besprechen, erst im allgemeinen, hernach im besondern. So zeigt (Kap. 5—6) der Stamm große Verschiedenheit in Bezug auf Höhe und Festigkeit, Verzweigung, Beschaffenheit, die Schichtung und das Abblättern der Rinde; in Bezug auf seinen innern Bau, der fest, holzig oder fleischig ist; auf Schwere und Spaltbarkeit, Knoten und Dornen, auf Anwesenheit des Markes oder Fehlen desselben — wie bei den Palmen. — Die Wurzeln (Kap. 6—7) sind bald zahlreich, so bei den Getreidearten, bald einzelne Pfahlwurzeln, tief dringend oder oberflächlich, verschieden an Glätte und Festigkeit, mit häufigem oder geringem Wurzelausschlag; bei vielen Gartenpflanzen sind sie rübenartig verdickt; bei allen Sommergewächsen sind sie kurz; bei Rohrarten dem oberirdischen Theil ganz gleich und mit Würzelchen an den Boden befestigt. (Hier ist ein sohlenartig unter der Erde liegender Erdstamm oder Wurzelstock beschrieben.) Die Zwiebelgewächse aber haben eine doppelte Wurzel, nämlich die Zwiebel und die davon nach unten — und nicht wie bei andern verdickten Wurzeln seitlich — abgehenden Wurzelfasern. Aber die Zwiebel gehört wol eigentlich nicht zu den Wurzeln, wenn sie auch unter der Erde liegt, denn bei der Benennung eines Theils kommt es auf seine Bedeutung in der Natur und nicht auf den Ort an, und so ist die Zwiebel vielleicht mit einem Blütenkopf oder einer Frucht zu vergleichen, denn die Nahrung aufzusaugen dienen die Wurzelfasern. Doch wäre es auch möglich, daß die Zwiebel dazu da wäre, die Beschaffenheit der Nahrung umzu-

---

ebensolche Hauptgattungen, oder — wie wir sagen würden — in Klassen zu Werke geht; wie er sich bemüht, nur nicht der Natur Gewalt anzuthun, und danach seine Eintheilungsprincipien feststellt. Doch es fehlt der Raum, dies auszuführen, und ich kann nur auf J. B. Meyer, Aristoteles' Thierkunde, S. 70 fg., verweisen.

ändern, und dann würde sie mit Recht Wurzel heißen. (Bekanntlich ist sie ein verkürzter Stamm.) Die Säfte der Wurzeln sind oft sehr verschieden von denen der andern Theile, viele sind heilkräftig, einige wohlriechend. Wunderbar sind die (Luft-) Wurzeln, welche ein Feigenbaum Indiens von den Zweigen aus bis zur Erde schickt und die eine Pflanze bei Opus aus den Blättern treibt. — Knoten (d. h. Jahresansätze, die Spuren der Winterknospe) haben alle Bäume (Kap. 8), aber in verschiedener Art und Menge. Im Alter wird der Stamm der Bäume dicht über der Erde dicker (der aufgetriebene Stamm ist noch jetzt dem Forstmann ein sicheres Zeichen der Kernfäule). Höhe und Verzweigung, die Zeit des Ausschlagens und des Laubabwerfens, alles dies ist verschieden (Kap. 9) nicht blos nach der Art, sondern auch nach Standort und andern Umständen. — Die Blätter bieten große Mannichfaltigkeit in Form, Richtung, Stand und Beschaffenheit (Kap. 10).

Das Letzte sind bei allen Pflanzen die Samen (Kap. 11), welche besonders Feuchtigkeit und Wärme verlangen und bei deren Mangel, wie die Eier, unfruchtbar sind. Sie liegen bald unmittelbar unter der äußern Hülle, einzeln oder zu mehreren, bald sind sie noch von Fleisch und Schale umschlossen, bald liegen sie in einer Hülse oder einer Haut — Weizen und Hirse — oder einem Fruchtbehälter — der Mohn und die Mohnartigen —, einige sind auch nackt — Doldengewächse. Kein Baum hat nackte Samen, sondern diese sind in fleischigen oder lederartigen oder holzigen Hüllen, auch hat keiner mehrsamige Fruchtbehälter, wenn man nicht den Zapfen — der Nadelhölzer — so nennen will, weil sich die Samen davon abtrennen lassen. (Uns gilt nur was aus Einer Blüte hervorgeht als Ein Fruchtbehälter, der Zapfen der Nadelhölzer aber entsteht aus vielen Blüten.) Die Samen selbst sind entweder ganz fleischig, wie Nüsse, oder ihr Fleisch ist von einer Schale umschlossen, wie bei der Olive. Einige bestehen auch nur aus dem Kern und sind daher trocken, wie bei den Disteln, der Hirse u. a. Die Samen sind bald dicht aneinander gedrängt, bald stehen sie entfernter; die dichtgedrängten sind bisweilen von einer gemeinsamen Hülle umgeben, wie im Granatapfel, in der Birne, dem Apfel, den Weinbeeren, der Feige (diese feine Unterscheidung der Samen von der fleischigen Fruchthülle, an welcher letztern etwas später auch noch die innere lederartige eigentliche Fruchtschale — das Kernhaus — unterschieden wird, zeigt, wie nahe Aristoteles der richtigen Auffas-

sung des Unterschiedes zwischen Frucht und Same kam, in der selbst Linné noch nicht sicher war), bisweilen nackt, wie beim Getreide, wenn man nicht die Aehre selbst für eine Art Hülle ansehen will. Bald hängen sie einzeln, bald in Büscheln und Trauben.

Gar verschieden ist der Saft und der Duft nicht blos von verschiedenen Gewächsen, sondern auch von verschiedenen Theilen desselben Gewächses, und bald ist der eine Theil wohlriechend und genießbar, bald der andere (Kap. 12).

Von den Blüten (Kap. 13) bestehen einige nur aus Fäserchen — Weinstock, Maulbeerbaum, Epheu (bei diesen sind nämlich die Blumenblätter sehr klein, zurückgeschlagen oder rasch abfallend, und daher leicht zu übersehen) —, andere sind blätterig. Bald ist die Blütendecke einfarbig, bald zweifarbig (Kelch und Krone). Die Blüten der Bäume sind meist einfach, weißlich, mit Ausnahme des Granatbaumes und einiger Mandelarten; die der Sommergewächse sind ebenso bald blattartig, bald nur faserig, meist aber schöne Blumen (ἀνθώδες), und auch zweifarbig, wie die Rose, eine Lilienart und das dunkelfarbige Jön.[1] (Wahrscheinlich sind außer den Kronblättern bald Kelch, bald Staubfäden gemeint.) Einige sind auch einblätterig und zeigen nur die Andeutungen mehrerer Blätter, denn bei ihnen sind die einzelnen Blätter der Blüte nicht voneinander gesondert, sondern treten nur an der Spitze mit ihrem Zipfel heraus. Entweder steht die Blüte um die Frucht und fällt — beim Oelbaum mit durchlöchertem Boden — ab, oder sie trägt die Fruchthülle in ihrem Innern. Bei einigen steht sie auch auf der Fruchthülle, wie bei der Granate, den Aepfeln, Birnen u. s. w., und bei andern auf dem Samen selbst (richtiger auf den trockenen einsamigen Früchten. Auf diesem Unterschiede der Blütenstellung beruht ein wesentlicher Theil von Jussieu's natürlichem System), so bei den Distelarten, denn diese haben auf jeden Samen eine Blüte; auch bei den Kürbissen steht die Blüte auf der Spitze der Frucht und bleibt lange stehen. (Bekanntlich ist bei ihnen die Krone ausdauernd und welkend.) Bei dem Epheu und Maulbeerbaum aber sitzt die Blüte auf den Fruchthüllen selbst, und zwar sitzt sie weder auf der Spitze, noch umfaßt sie jeden einzelnen Samen, sondern ringsherum in der

---

[1] Eine noch nicht sicher erkannte Pflanze; daß es das Veilchen sei, ist schwerlich anzunehmen.

Mitte (d. h. sie sind perigynisch, und das ist für den Epheu ganz richtig und beim Maulbeerbaum muß es dem ebenso erscheinen, der die ganze Fruchttraube für eine einfache Frucht hält und nur ringsum Staubfäden oder Stempel herausragen sieht); doch wegen der Kleinheit der Fädchen ist dies nicht sicher zu erkennen.

Einige Blüten sind auch unfruchtbar. So sind bei den Gurken und bei den Citronen (genauer bei der Pompelmuß) die Blüten fruchtbar, welche in der Mitte einen Auswuchs wie einen Spinnrocken tragen, die das aber nicht haben, sind unfruchtbar (dies ist die älteste Beobachtung über den Fruchtknoten und seine Bedeutung). Ob es auch noch sonst vorkomnt bei den blütetragenden Pflanzen, daß sie unfruchtbare Blüten tragen, sei es unter den andern oder für sich stehende, das wäre zu beachten, denn einige Arten des Weinstocks und des Granatbaumes bringen es nur zur Blüte, und sind nicht im Stande, reife Früchte zu bilden. Ihre Früchte (Kap. 14) tragen einige Bäume an den Jahrestrieben, andere an vorjährigem Holz, und wenn diese an dem jungen Holze blühen, was besonders im Herbst geschieht, so können sie die Früchte nicht zur Reife bringen. An dem Stamm und den großen Aesten sollen einige Früchte tragen — die ägyptische Sycomore und die Ceratonia (Ficus Sycomorus L. und Ceratonia Siliqua L., der Johannisbrotbaum). Auch tragen die Bäume und andere Gewächse ihre Frucht theils an der Seite, theils an der Spitze.

Bäume und überhaupt Pflanzen (Buch II, Kap. 1) erwachsen aus Urzeugung, aus Samen, aus der Wurzel, aus Ausläufern, aus Aesten, aus Reisern und bei einigen sogar auch aus dem Stamm, wenn man diesen in kleine Stücke zerhaut. Die Urzeugung ist das Erste, aber die Vermehrung aus Samen und aus der Wurzel sind die verbreitetsten und natürlichsten. Auf eine von diesen Arten wachsen alle, die meisten aber auf mehrere Weisen. Durch Samen (II, 2) verschlechtern sich Culturbäume meistens und werden den wilden gleich, wilde aber behaupten, wie es natürlich nicht anders sein kann, ihre Art. Aber auch der Standort und die Luft (Klima) haben großen Einfluß. Manche Bäume — Palme, Granate u. s. w. —, welche in Griechenland unfruchtbar sind, oder gesäet schlechte Früchte bringen, werden in Babylon und Aegypten, mag man nun Samen oder Stecklinge dorthin bringen, fruchtbar und wohlschmeckend; umgekehrt bringen es andere, die kälterer Natur sind, dort nicht zur Blüte. Auch

Bodenart und Pflege sind dabei von großem Einfluß. Wenn aber einige behaupten, aus der Gerste entstehe Weizen und aus Weizen Gerste und zwar auf demselben Felde, so ist das für eine Fabel zu erachten.[1]

Es kommen bisweilen von selbst Veränderungen in den Früchten, seltener in den ganzen Bäumen vor (II, 3), und das nennen die Wahrsager Wunderzeichen und man betrachtet es als Misbildungen wider die Natur, wenn es in vereinzelten Fällen vorkommt, aber sobald es häufiger sich zeigt, nicht mehr. Auch einige Kräuter kehren ohne Pflege in den wilden Zustand zurück; Einkorn und Spelz (tipha und zea) aber gehen in drei Jahren in Weizen über, wenn man sie enthülst säet, und dies kommt den Veränderungen nahe, welche durch den Standort hervorgerufen werden; denn auch dadurch ändern sich die einjährigen mit der Zeit ab. Ob aber die Pflanzen unfruchtbar werden, wenn man sie gewisser Theile beraubt, wie die Thiere, das wäre noch zu untersuchen. Indeß zeigt sich nirgends die Andeutung solcher Theile, sondern entweder geht ein Baum ganz zu Grunde, oder er fährt fort zu tragen. Aber auch die Bestellung und Behandlung (II, 5—8) hat großen Einfluß auf die Beschaffenheit der Bäume, und besonders eigenthümlich ist es bei der Palme. Diese zeigt große Verschiedenheit an den verschiedenen Orten. Auch in der Ausbildung der Früchte findet sich manches Eigenthümliche, so bei der Feige und Palme.

Von den wilden Bäumen muß man ebenso handeln (III und IV). Sie vermehren sich alle entweder aus Samen oder durch Wurzelausläufer, manche auf beiderlei Art. Von den zahmen unterscheiden sie sich durch die Früchte und andere Merkmale (III, 2). In den Bergen gedeihen sie meist besser (III, 3). Das Ausschlagen und Blühen geschieht zu verschiedenen Zeiten (III, 4). Außer den eigentlichen Früchten finden sich bisweilen noch andere Schmarotzer, Auswüchse, Galläpfel (III, 7). Die verschiedenen heimischen Pflanzenarten werden beschrieben (III, 8—18). Jede Pflanze liebt einen besondern

[1] Wer erinnert sich nicht, wie ähnliche Fabeln von der Umwandelung einer Getreideart in eine andere bis in unsere Zeiten in allem Ernst vorgebracht worden sind und widerlegt werden mußten, was ich in einem Aufsatze: „Die Macht der Cultur" (Stöckhardt's Zeitschrift für deutsche Landwirthe, 1855, S. 275), zu thun versucht habe.

Boden und gedeiht dort am besten, daher hat jede Gegend ihre besondern Gewächse (IV). Die Pflanzen fremder Länder werden geschildert (IV, 2—5); auch die der Gewässer (IV, 6—12). Die Lebensdauer der Wassergewächse (IV, 13) — wenn der Verfasser auch an die Wassergewächse anknüpft, so ist doch das folgende allgemeiner Natur, und die Vermuthung (vgl. Schneider, V, 233, 242; Brandis, S. 308), daß zwei Bücher in dem jetzt vierten vereinigt worden sind, hat viel für sich — ist, wie bei den Thieren, kürzer als die der Landgewächse, und von den letztern haben wieder die wilden ein längeres Leben. Einige Bäume werden schnell alt und faulen schneller, schlagen aber wieder auf aus der Wurzel, und da kann man wol zweifelhaft sein, ob man hier in dem Wurzelaufschlag dieselbe Pflanze vor sich hat, oder eine neue. Wenn man z. B. den Stamm köpft und die Wurzelschüsse sorgfältig aufzieht, wie die Landleute es thun, ist dann der Aufschlag dasselbe oder ein neues Wesen? — Insofern die Theile der Pflanzen sich durch Nachwachsen, Absterben und Abwerfen immer verändern, könnte er wol dieselbe Pflanze sein; wenn man aber annimmt, daß das Wesen und die Natur des Baumes hauptsächlich in dem Stamm bestehe, so muß man auch zugeben, daß das Ganze ein anderes wird, wenn der Stamm sich verändert; wofern man nicht doch behaupten will, er sei dessenungeachtet derselbe: deswegen, weil er denselben Ursprung habe wie jener Nachwuchs. Denn auch die Wurzeln wechseln oft und verändern sich, indem einige absterben, andere neu auswachsen. Krankheiten unterliegen die angebauten Bäume oft, die wilden fast nie; Verletzungen wirken bei verschiedenen Bäumen sehr verschieden; die meisten tödtet aber Verletzung der Wurzel (IV, 14—16).

Werkholz muß man je nach dem Zweck und der Art des Baumes zu verschiedenen Zeiten hauen, und für verschiedenen Gebrauch dienen verschiedene Bäume am besten (V). — Unter den Halbsträuchern und Stauden (VI) gibt es wilde und zahme, und zwei Geschlechter, die dornigen und die dornlosen (VI, 1). Die zahmen sind meistens Kranzblumen (der classische Name für Zierblumen) und diese blühen einander ablösend fast das ganze Jahr.

Uebrig sind nun noch die krautartigen Pflanzen (VII). Diese faßt man zusammen als Gemüse und Getreide. Die Gartengemüse sind bekannter als die wilden und sollen zuerst besprochen werden (VII, 1—6). Ihre Vermehrungsweise und Behandlung bietet viele

Verschiedenheiten. Die Hauptgattungen der Kräuter sind die Cichoraceen — nach der Aehnlichkeit der Blätter (VII, 7) —, die distelartigen, die ährentragenden — Plantago, Gräser —, die Zwiebelgewächse (VII, 12), fleisch- und kopfwurzelige genannt.

Von den Getreidearten (VIII) gibt es zwei Hauptabtheilungen; nämlich erstens die eigentlichen Getreidearten; zweitens die Hülsenfrüchte; außerdem kann man drittens die namenlose Abtheilung der auf dem Sommerfeld gebauten Gewächse anführen, wie Hirse, Sesam u. a., welche keinen gemeinschaftlichen Namen haben. Sie werden zu verschiedenen Zeiten gesäet, keimen zu verschiedener Zeit und zwar die eigentlichen Getreidearten (die Monocotyledonen) anders als die Hülsenfrüchte (die Dicotyledonen).[1]

In dem zweiten Werke: „Ueber die Ursachen des Pflanzenwuchses", werden dieselben Dinge von einer andern Seite betrachtet. Es bespricht wieder die Entstehung, Vermehrung und das Wachsthum der Pflanzen (Buch I), aber weniger beschreibend als reflectirend und zugleich mit weit mehr Rücksicht auf Garten- und Feldbau.

Aus Samen entstehen im allgemeinen alle Gewächse (I, 1), daneben einige auch durch Urzeugung, wie das auch bei einigen Thieren stattfindet. Durch Ableger oder Schößlinge pflanzen sich viele fort, nur (die Nadelhölzer) die trockensten, saftlosesten Bäume nicht. (Dies bringt der Verfasser mit der oben S. 19 erwähnten Aristotelischen Theorie von dem Bestehen alles Organischen aus der trocke-

[1] E. Meyer hat (Geschichte der Botanik, I, 181—184) von einem der interessantesten Abschnitte dieses Buches, der unvergleichlich genauen Entwickelungsgeschichte der Getreidearten, eine Uebersetzung gegeben. Die Schwierigkeit der dort von ihm S. 184 besprochenen Stelle erledigt sich, wenn man in den betreffenden Satz οὐ einschiebt und liest: γίνεται δὲ ἐν τῷ ὅλῳ καλάμῳ οὐ πλείω τούτων· ὥστε κ. τ. ἑ. Der Satz lautet dann: Es entstehen aber in dem ganzen Halme nicht mehr als diese (drei oder vier) Knoten, sodaß die Aehre beinahe zugleich mit dem „in den Halm Schießen" entsteht, ein klein wenig später. — Uebrigens wird Gaza mit Unrecht getadelt, denn er hat übersetzt: per totum culmum spica digeritur, was immerhin einen Sinn gibt. Der Tadel trifft vielmehr einen seiner stillschweigenden Verbesserer. Ausführlicher habe ich hierüber gehandelt in Rischl und Welcker, Rheinisches Museum für Philologie, 1858, XIII, 641.

nen, kalten Erde unter Hinzutreten von Feuchtigkeit und Wärme in Verbindung.) Sie enthalten zu wenig Feuchtigkeit, sodaß diese zu rasch verfliegt und mit ihr die Wärme. — Die Erklärung des Pfropfens und Aeugelns (I, 6) ist einfach und liegt fast schon in dem Frühern (wo von dem Säen und Ablegen die Rede war), denn man bedient sich hier der Unterlage, wie sonst der Erde. Es ist das Aeugeln nicht ein bloßes Anheften, sondern ein Pflanzen, und hier ist offenbar der (Nahrungs-) Saft sowol die Grundlage des Sprossens, als auch der Ernährung durch den Mutterstamm, wenn daher das Auge diesen Saft nur besitzt, so paßt es sich leicht an den Stamm an, und wenn es dann die nöthige Nahrung erhält, so macht es seinen Trieb. Es wächst aber schnell, weil ihm die Nahrungssäfte schon zubereitet sind. Am besten wächst immerdar jedes auf seinesgleichen.

Die Samen (I, 7) hat Empedokles mit Recht den Eiern verglichen, denn sie enthalten, wie diese, stets außer dem Keimling auch noch einige Nahrung, und können daher wie die Thiereier sich eine Zeit lang — bald länger, bald kürzer — erhalten, ohne zu verderben. Ebenso können auch Ableger und Wurzelstücke und solche Theile einiger Pflanzen das Lebensprincip lange in sich bewahren.

Das Ausschlagen (I, 10) geschieht wie das Fruchttragen zu verschiedenen Zeiten, und zwar schlägt einiges früh aus, weil es kräftig und reichlich ernährt wird, anderes aber, weil sein schwacher Trieb schon durch die geringste Luftveränderung hervorgetrieben wird. Auch die Feuchtigkeit und Zartheit hat darauf großen Einfluß. Man darf aber nicht lediglich in der Dürre oder Feuchtigkeit oder Hitze den Grund der Verschiedenheit suchen, sondern jedes hat seine Zeit, welche zum Austreiben seiner jungen, zarten Triebe die passendste ist. Die immergrünen Gewächse schlagen im allgemeinen später aus und reifen ebenso auch ihre Früchte später, theils der dicken und trockenen und daher spärlich zufließenden Säfte halber, theils weil sie fortwährend Nahrung an die Blätter abgeben. Wie und weshalb es aber geschieht, daß einige — die Orangen — immerfort treiben und Frucht tragen, das ist nicht leicht zu erklären (I, 11). Auch Lage und Klima haben bedeutenden Einfluß auf das Ausschlagen. Wo die Luft milde und heiter, wie in Aegypten, ist die Zeit des Ausschlagens nur kurz, wo aber kalt und rauh, da dauert sie länger. Auch behalten in jenen Gegenden manche Pflanzen — Feige, Weinstock — ihre Blätter immer, während sie in unsern Gegenden diese (im Winter) abwerfen.

Daß immergrüne Bäume auch immerfort neue Triebe machen (I, 11), ist nicht nothwendig, sondern einige behalten nur ihre Blätter (solange bis neue Blätter herangewachsen sind und ihre Stelle einnehmen), andere machen immer neue Triebe. Es ist daher auch nicht zu verwundern, daß bei solchen zu gleicher Zeit einige Triebe Früchte reifen, andere blühen, andere ausschlagen, und noch andere in Knospen stehen; entwickeln sich doch auch bei den andern Bäumen nicht alle Theile zu gleicher Zeit. Es findet hier nur ein Unterschied in der Zeit statt, indem die Triebe bei diesen letzteren fast gleichzeitig sich entwickeln, bei jenen immergrünen aber[1] einer nach dem andern.

Ob das Treiben und Wachsen zu gleicher Zeit nach oben und unten stattfindet (I, 12), oder zu verschiedenen Zeiten, sodaß im Herbst und Winter die Wurzeln, im Frühling und Sommer die Triebe auswachsen, ist zu untersuchen. Für das erste spricht, daß bei der Herbstpflanzung die Pflänzlinge im Winter sich bewurzeln und doch erst im Frühjahr ihren Trieb machen; für die andere Ansicht, daß bei dem Keimen die Wurzel — jedoch nur sehr wenig — dem Blattriebe vorauseilt, wie das Herz bei der Entstehung mancher Thiere. Denn die Natur macht nichts stückweis fertig, wie menschliche Kunst es thut, sondern sie entwirft und legt alles an zu gleicher Zeit, dann aber vollendet sie eins früher als das andere. So ist es wahrscheinlicher, daß beide Theile zugleich den Sommer hindurch wachsen, den Winter aber nur, insofern es die Kälte zuläßt. Den Winter hindurch häufen die Pflanzen Bildungsstoff auf und sind gleichsam schwanger[2], und so bringen sie im Frühjahre ihre Jahrestriebe hervor. Ebenso (I, 14) können die Bäume auch zweimal in demselben Jahre tragen, wenn nämlich die warme Zeit so lange dauert, daß sie noch einmal empfangen können.

---

[1] Den letzten Satz, welcher bei Gaza steht, hat Schneider nicht ganz richtig aufgefaßt, da ihm die Beziehung von μέρη auf das Vorige entgangen war. Die, wie mir scheint unerlaßliche, Interpunktion fehlt auch bei Wimmer.

[2] In unserm Klima geschieht dies im vorhergehenden Sommer, nicht im Spätherbst oder Winter, wie unser Verfasser ohne Mikroskop natürlich nur muthmaßen kann. Inwiefern er jedoch für wärmere, namentlich tropische, Gegenden das Wahre getroffen haben kann, darüber besitzen wir keine Kunde.

Aus der größern oder geringern Kälte und mehr oder weniger erdigen Mischung, der Härte und Festigkeit der Theile erklärt sich das spätere und frühere Austreiben der verschiedenen Pflanzen und die Wirkung der verschiedenen Bodenarten auf die Früchte und die ganzen Bäume u. s. w. (I, 15, Ende).

Was noch über das Treiben und Fruchttragen der Bäume und überhaupt der Gewächse zu sagen ist, wollen wir in zwei Theile fassen. Der erste Theil (II) wird die natürlichen Einflüsse der Witterung u. s. w. behandeln; der zweite die durch die Kunst des Anbaues hervorgerufenen (III—V).

Ein Winter, reich an Schnee und Regen, kalt, aber ohne Eis, ist der beste (II, 1). Viel Regen ist den Saaten nothwendig, den Bäumen aber am nützlichsten zur Winterszeit, dann vor dem Ausschlagen und drittens einige Zeit, aber nicht sogleich, nach der Blüte (II, 1—2). Kalte Winde sind mit Ausnahme des Frühjahrs den meisten Gewächsen zuträglicher (II, 3). Gar zu fetter Boden schadet (II, 4). Wasser, die viele Salze enthalten, sind schädlich (II, 5), aber einige Pflanzen lieben Salzwasser — Dattelpalme, Kohl, Runkel, Raute u. s. w. — Auch ist reines Trinkwasser nicht so nahrhaft für die Pflanzen als solches, worin einige Modertheile sich finden (II, 6). Jeder Baum sucht den seiner Natur angemessenen Standort (II, 7). Man nimmt an, daß die Früchte zum Theil durch die Wärme, zum Theil durch die Kälte gar gekocht (genießbar gemacht) werden. Aber für einerlei Erscheinungen darf man nicht verschiedene Ursachen annehmen; das Genießbarwerden durch die Kälte ist wol eine Art Fäulniß (II, 8). Die an schattigen Orten wachsenden oder sehr dicht gesäeten Bäume werden schlank und hoch (9). Ihr Holz wird dabei aber loser, feuchter und schwächer, weil es weder von Sonne und Wind noch von der Kälte recht verdichtet wird. Aus Feuchtigkeit und Schwäche wirft die Feige, die Dattelpalme und die Mandel gar leicht ihre Frucht unreif ab. Bei der Feige hindern dies die kleinen Fliegen (ψῆνες), welche die überflüssige Feuchtigkeit aussaugen. Einige Bäume verbrauchen alle Nahrung zur Sproßbildung und sind deshalb unfruchtbar (10), leben aber länger (11). Dagegen haben alle fruchtreichen Bäume ein kürzeres Leben; es stirbt aber zuerst der dickste Theil ab (13).

Ueber Feld- und Gartenbau, welcher, wie erwähnt, bei den Griechen sehr ausgebildet war, spricht das dritte Buch. Ueber die Keim-

kraft der Samen, wie überhaupt über Samen und Aufgehen der Samen handelt hauptsächlich das vierte Buch, reich an interessanten Einzelheiten. Das fünfte Buch bespricht eine Reihe ungewöhnlicher Erscheinungen, Gärtnerkünste, Krankheiten und Verletzungen. Das sechste und letzte Buch beginnt mit einer philosophischen Betrachtung darüber, was Geschmack und Duft sei, besonders mit Beziehung auf die Ansichten des Demokrit — wonach die verschiedenen Formen der Atome die Ursache der Verschiedenheit des Geschmacks —, wie sie entständen, ferner wie es zugehe, daß der Geschmack verschiedener Pflanzen so verschieden sei. Wieder kommt der Verfasser auf Feuchtigkeit und Wärme als die Ursachen jenes Geschmacks zurück. Der verschiedene Einfluß des Klimas auf verschiedene Pflanzen und ihre Säfte wird ferner besprochen. Wie Geschmack und Duft in verschiedenen Theilen derselben Pflanze oft so verschieden sei. Das Süße entbehre meist des Duftes, weil es dickflüssiger und mehr erdiger Natur sei, dagegen sei in den riechenden Theilen meist zugleich eine Schärfe oder ein Oel zu finden. Im weitern Verlaufe findet man viele beachtenswerthe Bemerkungen über Geruch einzelner Pflanzen; man findet die Beobachtung, daß die Tageszeit in verschiedener Weise Einfluß auf denselben ausübt; ferner Betrachtungen über die Aufnahme von Düften in Oel, Wein und trockenen lockern Stoffen u. a.

Aus dieser kurzen Inhaltsanzeige, in welcher nur das Allerbedeutendste hervorgehoben ist, ergibt sich schon, wie umfassend, wie reich an Beobachtungen diese beiden Grundwerke der europäischen wissenschaftlichen Pflanzenkunde sind. Man sieht, wie oft der Verfasser an die allerbedeutsamsten Verhältnisse, z. B. die Beziehung des Fruchtknotens zur Fortpflanzung, so nahe heranstreift, daß Mangel an Zeit oder an passenden Objecten, nicht an Beobachtungstalent, hier die Grenze seiner Untersuchungen gezogen zu haben scheint. Man bedenke dabei, wie wenig pflanzenphysiologische Beobachtungen gemacht worden sind und gemacht werden ohne Treibhäuser und botanische Gärten und ohne Mikroskop. Gleichwol ist dies nur eine Seite ihrer Bedeutsamkeit, denn die fortwährende Beziehung und scharfsinnige Vergleichung mit den andern Naturreichen, das Bemühen, alle Einzelheiten nur im Zusammenhange miteinander aufzufassen, kurz die kosmische Weltanschauung, um mich eines jetzt wieder üblich gewordenen Aus-

drucks zu bedienen, welche das Ganze durchzieht und nirgends sich verleugnet, sie ist das, was diesen Werken ihren erhabenen Charakter verleiht, welcher den tiefen Denker erkennen läßt, desgleichen die Welt wenige gesehen hat.

Wer die großartige Anlage dieser beiden Werke überschaut, wer die mangelhaften Hülfsmittel jener Zeit und die offenbar geringen Vorarbeiten, welche dem Verfasser zu Gebote standen, erwägt, der wird, meine ich, in diesen Schriften die Merkmale eines gewaltigen, den tiefsten Ursachen der Dinge nachforschenden Geistes anerkennen müssen, und wird solche Ansicht immermehr bestätigt finden, je tiefer er auf die Betrachtungsweise eingeht, je mehr er vergleicht, was die Geschichte der Botanik in den folgenden Jahrtausenden aufweist. Daß Theophrast nur dann der Urheber eines so großartigen Planes gewesen sein könnte, wenn er von wahrhaft aristotelischem Geiste beseelt gewesen wäre, daran scheint mir kein Zweifel möglich. Ein solcher Mann aber war er keineswegs. Der „göttliche Redner“ — denn das bedeutet sein Name, mag er ihm absichtlich oder unabsichtlich beigelegt sein — zeigt sich in allen seinen Werken, am auffallendsten freilich in seinen „Ethischen Charakteren“, als ein bequemer und gewandter Beobachter, der in zierlichen Sätzen ein ansprechendes Bild der Gegenstände zu entwerfen und auszuführen vermag, der aber weder den Geist hat, noch sich die Mühe gibt, den Urquell aller Dinge zu ergründen, den tiefer liegenden Ursachen nachzuspüren und aus verborgenen Triebfedern und Beziehungen die äußern Erscheinungen abzuleiten und zu erklären. Trotzdem ergibt sich aus nebenher vorkommenden geschichtlichen Angaben, daß diese Schriften erst nach Aristoteles' Tode, nach 314 v. Chr. abgefaßt worden sind und außerdem weist, nach dem Urtheile der Sachkenner, die Betrachtungs- und Darstellungsweise im allgemeinen, sowie die Schreibart, kurz die ganze Ausführung der Anlage auf Theophrast hin, der auch in seinen andern Schriften Pflanzen oft genug als Beispiele heranzieht. Alles dieses scheint nur die eine Lösung übrig zu lassen, daß Theophrast eine von Aristoteles abgefaßte Anlage weiter ausgeführt und überarbeitet hat. Daß Aristoteles über die Pflanzen ebenso umfassende Schriften wie über die Thiere hinterlassen habe, ist fast undenkbar, denn neben solchen wäre für Theophrast's Bearbei-

tung kein Platz gewesen, da diese, soweit es damals möglich war, das ganze Gebiet der Botanik umfaßt und in der beschreibenden Wissenschaft bei demselben oder ähnlichem Stande der Kenntnisse nur dieselben Thatsachen wiederholt werden können, während in der Philosophie jede kleinste principielle Abweichung auch ohne Vermehrung thatsächlicher Kenntnisse eine neue Bearbeitung desselben Gegenstandes veranlassen, ja verlangen kann.

In der Geschichte der Botanik wird man daher, wie ich glaube, nicht sehr weit vom Ziele sein, wenn man annimmt, daß Theophrast alles, oder doch fast alles uns mit überliefert hat, was Aristoteles über die Pflanzen geschrieben. Wol aber muß man die vielen und oft großen Lücken beklagen, welche diese Werke gegenwärtig entstellen. Eine solche Lücke scheint uns namentlich das entzogen zu haben, was Theophrast vielleicht über einen der allerinteressantesten Punkte, nämlich über das Geschlecht der Pflanzen gesagt hat. Aus dem Volksmunde hat er die Bezeichnungen verwandter Pflanzenarten als männliche und weibliche aufgenommen, ohne indeß damit der Erkenntniß des Befruchtungsvorganges irgend näher gerückt zu sein. Die einzige Pflanze, an der dieser Vorgang in auffallender Weise hervortrat, die Dattelpalme, von der seit der ältesten Zeit alle Beobachter die wunderbarsten Sachen erzählen, fehlte in Griechenland. Die Erkenntniß ihrer Befruchtung aber, die, wie sich später ergeben wird, erst von arabischen Naturforschern im 10. Jahrhundert n. Chr. richtig erkannt worden ist, ward den Griechen noch mehr verdunkelt durch die anscheinend analogen, in Wahrheit aber weit abweichenden Vorgänge der sogenannten Caprification der Feige, von der auch bei Theophrast vielfach die Rede ist. Bei dieser werden vollsaftige Früchte dann erzielt, wenn abgerissene, mit Früchten besetzte Zweige der wilden Feige an die cultivirten Stöcke gebracht werden. Ebenso ist das Verfahren bei der Dattelpalme. Aber das Wirksame, was herbeigebracht wird, sind bei dieser mit Blütenstaub versehene — männliche — Staubblüten, bei der Feige aber kleine Gallwespen, welche nicht die Befruchtung, sondern nur das überstarke Anschwellen und Saftigwerden der Früchte bewirken. Die Gallwespen waren den Griechen wohl bekannt und werden bei Theophrast beschrieben. Was war natürlicher, als den Vorgang bei der Dattelpalme auf die gleiche oder eine ähnliche

Ursache zurückzuführen. Das Volk aber bezeichnete als männlich die derbern, rauhern Arten, welche entweder geringere, herbere Früchte brachten oder als unfruchtbar galten. Von einzelnen diöcischen Pflanzenarten sind wirklich männliche Pflanzen schon damals als solche bezeichnet worden [1], aber daß dem nur ein Zufall, oder, wenn man will, eine Ahnung zu Grunde gelegen hat, ergibt sich daraus, daß eben diese Arten nur unter vielen andern mit genannt worden. — Wenn man nun auch über die Meinung Theophrast's in dieser Sache nach den vielen einzelnen Aeußerungen nicht zweifelhaft sein kann, so ist es doch nicht unwahrscheinlich, daß noch ein bestimmterer Ausspruch über die Beziehung der angeblich männlichen oder weiblichen Pflanzen zur Fortpflanzung irgendwo gestanden hat. [2] Unter den zwei großen Lücken aber, welche man am Ende des zweiten und des fünften Buches annimmt, dürfte die erstere gerade der geeignete Platz für solche Angaben gewesen sein, denn dort wird zuletzt von der Befruchtung der Palmen geredet.

An dieselbe Stelle könnte man verweisen, was als das einzige Citat der Pflanzengeschichte des Aristoteles sich hat auffinden lassen. Es ist der Ausspruch: „Steinlose Datteln, welche einige Eunuchen nennen, andere kernlose.“ Er findet sich in dem seltsamen Werke, welches ein belesener Grammatiker, Athenäus aus Naukratis in Aegypten, etwa 195 n. Chr., unter dem Titel „Deipnosophistae, die schmausenden Gelehrten“, geschrieben hat, dem aber eigentlich der Titel „Das gelehrte Mittagessen“

---

[1] Pistacia terebinthus L., Theoph. Hist., 3; 15, 3, und auch Juniperus communis, Hist. 3, 3; 8, wenn die Angabe „zweier Gattungen“ der letztern sich auf weiblich und männlich beziehen sollten, was aber nicht ausgesprochen wird.

[2] Was Theophrast über die Bedeutung der Bezeichnungen männlich und weiblich gesagt hat, das steckt vielleicht in den leider verderbten Worten, welche bei Nikolaus Damascenus, De plantis, I, Kap. 6, Zeile 12—14, sich finden und mit Albert's des Großen Zusätzen so lauten: „Et invenimus in plantis quae dicuntur masculinae, quia omne, quod generatur ex eis, est durius et asperius, et quidquid generatur ex eis quae dicuntur feminae, est mollius et magis fructifera.“ Doch kann man auch annehmen, Nikolaus habe dies zusammengestellt aus dem, was im einzelnen an verschiedenen Stellen bei Theoph. Hist., 3, 8; 1. 3, 9; 3. 1, 8; 2 u. s. w. vorkommt.

zukommt. Sein Inhalt besteht nämlich hauptsächlich darin, daß bei jedem als aufgetragen genannten Gerichte alle möglichen Citate über die Speise, ihre Bestandtheile und Beziehungen in einer Art von Dialog vorgebracht sind. Witz ist nicht darin, wol aber ist das wunderliche Werk eine Fundgrube für unbekannte Aussprüche unbekannter und bekannter Schriftsteller. Des Botanischen enthält es viel und wird außerdem werthvoll durch ausführliche Mittheilungen über Synonymie und Schreibart vieler Pflanzennamen, obschon die vorgebrachten Etymologien eben nur willkürliche Deutungen sind. Als Quelle sonst unbekannter botanischer Werke muß es öfter noch genannt werden.[1] Athenäus citirt (XIV, 18, S. 652 Casaub.) nur diese eine Stelle aus der Pflanzengeschichte des Aristoteles und thut, als ob er das Werk vor sich hätte. Aber wahrlich von wenig Bedeutung müßte es gewesen sein, wenn ein so mit Gelehrsamkeit prunkender Grammatiker, wie Athenäus, neben unzähligen Citaten aus dem Theophrast nur ein einziges mal Gelegenheit fand, es zu erwähnen. Weit eher darf man vermuthen, daß eine abgeleitete Quelle dieses Citat ihm überliefert hat, wie denn auch Plinius (XIII, 8; 39) dieselbe Bemerkung, und zwar in Anschluß an andere, den letzten Kapiteln des zweiten Buchs der Pflanzengeschichte des Theophrast entlehnte, Notizen über die Palmen mittheilt. Punkte, wo in ähnlicher Weise Ausdrücke, wie hier männlich und weiblich, im gewöhnlichen Sinne beibehalten sind, während sie von Aristoteles in besonderer Bedeutung benutzt werden, oder wo ein allgemeiner Ausspruch des Aristoteles in Einzelheiten verbessert wird, wie das bei fortgesetzter Beobachtung zu geschehen pflegt, sind einige aufzufinden.[2] Doch liegt die Ver-

---

[1] Die letzte Ausgabe ist „Athenaei Deipnosophistae e recognitione Meineke" (4 Bde., Leipzig 1858); eine frühere mit Uebersetzung und Commentar erschien in 14 Bänden (1801—7) von Schweighäuser. Die Seitenzahlen einer ältern Ausgabe von Casaubonus dienen als Unterabtheilungen der Kapitel. Leider sind die ausführlichen Register nur lateinisch, für Pflanzennamen daher unbrauchbar. Auch erschien 1834 eine kleine Tauchnitz'sche Ausgabe mit Register nach dem 1827 von Tischendorf edirten Texte.

[2] Auf die einzelnen Punkte einzugehen, welche Schneider, Theophrasti opera V, meist nach Accorambonus (der mir nicht zugänglich ist) aufgezählt

schiedenheit oft mehr in den Worten als in der Sache. Größer ist nach dem Urtheile der Sachkenner die Verschiedenheit der Ausdrucksweise und der philosophischen Anschauungen beider. Anderes, was man den Schriften zum Vorwurf gemacht hat, Verworrenheit und Unordnung, Mangel an theoretischer Durchführung und Consequenz, bloße Richtung auf das Praktische, wie solche dem Theophrast seinem Charakter nach natürlich war, scheint großentheils in der Verderbtheit des überlieferten Textes und vielleicht mehr noch in der Sache selbst seine Ursache zu haben. Denn wenn man fordert, es solle von den anatomischen Theilen, von den Functionen der Seele u. s. w. die Rede sein, so ist das wahrlich mehr, als selbst Aristoteles je hätte leisten können. Dagegen ist aber zu bedenken, daß namentlich in dem Werke über die Ursachen des Pflanzenwuchses alles das zusammengestellt ist, was wirklich über die Entstehung, den Wuchs und das Fruchttragen vom allgemeinen Standpunkte aus gesagt werden konnte.

Neben diesen großartigen Werken handeln noch zwei kleinere unter den Theophrast'schen Schriften von pflanzlichen Gegenständen. Die eine nannte man früher das neunte Buch der Pflanzengeschichte des Theophrast, bis Wimmer mit Recht die

---

hat, würde hier zu weit führen. In dem, was Kontopulos, De physiologia plantarum secundum Aristotelem et Theophrastum Diss. (Berlin 1848), zusammengestellt hat, finden sich, wie ich in Ritschl und Welcker, Rheinisches Archiv, 1859, Bd. 14, S. 86, nachgewiesen habe, keine Unterschiede. Wenn mich aber ebenda einerseits die Unmöglichkeit, einer Aristotelischen, von dieser Theophrastischen wesentlich abweichenden Botanik Platz und Inhalt anzuweisen, sowie andererseits die psychologische Schwierigkeit, dem Theophrast seinem Charakter nach die Anlage eines solchen Werks zuzuschreiben, und endlich einige Stellen, welche mir direct auf Aristotelische Schriften zurückzuweisen schienen, keinen andern Ausweg haben finden lassen, als diese Pflanzenwerke dem Aristoteles selbst und allein zuzuschreiben, so ist diese Ansicht mit Recht von Brandis, Handbuch der Geschichte der griechisch-römischen Philosophie (3. Thl., 1. Abthl.), oder: Uebersicht über das Aristotelische Lehrgebäude (Berlin 1860); Zeller, Philosophie der Griechen (2. Thl., 2. Hälfte, 1860); Wimmer, Lectiones Theophrasteae (1859, Programm), zurückgewiesen worden. Leider sind alle diese Werke erst beim beginnenden Druck hier eingetroffen oder mir bekannt geworden. Eine ausführliche Darstellung der geistigen Eigenthümlichkeit und der Schriften des Theophrast enthält Brandis' Werk.

20 (oder nach älterer Zählung 22—24) Kapitel, aus denen es besteht, als ein gesondertes Werk unter zwei überlieferten Titeln: „Ueber die Pflanzensäfte", oder: „Ueber die Heilkräfte der Wurzeln"[1], aufstellte. Der Inhalt ist allerdings so wenig einheitlich, daß beide Titel — d. h. jeder für eine Hälfte des Werks — ebenso paßlich wie erforderlich erscheinen. Anfangs gibt der Verfasser mit einigen Worten zu erkennen, daß er von den eigenthümlichen Kräften der einzelnen Pflanzensäfte handeln wolle, und knüpft daran einige wenige allgemeine Betrachtungen, dann aber geht er ohne geordneten Gang oder Uebergänge zu einzelnen Pflanzen und beschreibt in den sieben ersten Kapiteln die wichtigsten Gummata, Harze, Weihrauch und ausländische Gewürze aller Art. Darauf macht er halt und beginnt wieder wie von vorn mit folgenden Worten im achten Kapitel: Von den Pflanzensäften muß nun ebenso besprochen werden, was vorher noch nicht gesagt worden ist, nämlich ob einige medicinische oder auch andere Kräfte haben; zugleich auch von den Wurzeln, denn einige Pflanzensäfte stammen von ihnen ab und sie besitzen außerdem viele und mancherlei Kräfte; sowie ferner über alle medicinischen Pflanzentheile, als da sind Früchte, Säfte, Blätter, Wurzeln, Kraut. Aber die Wurzeln haben die meisten Kräfte und geben das Meiste. — Demgemäß werden dann nun in ebenso bunter Reihe Wurzeln und andere Pflanzentheile besprochen. Eine so ungenaue und lockere Verbindung entspricht der knappen Präcision, mit welcher die vorher besprochenen Werke durchgängig abgefaßt sind, durchaus nicht. Sie bleibt sich gleich durch die ganze Schrift, deren Breite früher zu vielfachem Tadel gegen die ganze Pflanzengeschichte, der man sie zurechnete, Anlaß gegeben hat. Gänzlich vermißt man in ihr das Zusammenordnen unter höhere Gesichtspunkte, und Versuche, die Erscheinungen zu deuten, an denen es jenen ja niemals fehlt. Im Gegentheil, hier wird selbst weniger Glaubhaftes mit behaglicher Breite und ohne weitere Reflexion Stück für Stück erzählt. Von der Schreibweise des Aristoteles weicht sie weit ab und steht in der Art der Darstellung dem spätesten Werke des Theophrast, den „Ethischen

---

[1] Θεοφράστου περὶ φυτῶν ὀπῶν ἢ περὶ ῥιζῶν δυνάμεως. Theophr. Hist. plant. Edit. Wimmer (1842).

Charakteren", viel näher. Leider ist sie in hohem Grade lückenhaft und verdorben uns überliefert worden. Wichtig ist das Fragment aber gerade durch die Ausführlichkeit, mit welcher in ihm die indischen Gewürze und die wichtigsten einheimischen Heilmittel besprochen werden.

Nicht fern steht ihm dem Inhalte nach die Schrift des Theophrast: „Ueber die Düfte"[1], welche ebenfalls vorzugsweise die praktische Seite behandelt und — nach einer kurzen Einleitung über die Natur der Riechstoffe — die Bereitung und Verschiedenheit der Salben bespricht. Es fehlt dabei nicht an guten Bemerkungen über die Art, die Riechstoffe auszuziehen und zu binden. Doch läßt sich für die Geschichte der Botanik nichts weiter daraus entnehmen, als eine Reihe von Pflanzennamen und die Notiz, daß man schon damals diesem noch heutzutage so dunkeln Theile der angewandten Pflanzenchemie seine Aufmerksamkeit zugewandt hat, was freilich bei dem ausgedehnten Gebrauche kostbarer Salben im Alterthume leicht erklärlich ist. Auch sie besitzen wir nur in mangelhafter Gestalt.

Diese beiden Werke sind freilich von sehr untergeordnetem Werthe den beiden gewaltigen Schriften gegenüber, durch welche unsere Wissenschaft zuerst in Europa und zwar auf viele Jahrhunderte einzig und allein begründet worden ist. Doch als Beweise, wie sehr auch die praktischen Seiten der Pflanzenkunde sich einer wissenschaftlichen Behandlung zu erfreuen hatten, sind sie nicht ohne Interesse.

An die Aristotelische Schule knüpft sich überhaupt alles Botanische, was aus der bessern griechischen Zeit uns bekannt ist. So sind von dem schon früher genannten Athenäus einige Fragmente aus einem Pflanzenwerke des Phanias erhalten, der (geb. 360 v. Chr.) ebenfalls ein Schüler des Aristoteles und ein Eresier wie Theophrast war[2]; aber sie reichen gerade nur aus,

---

[1] Θεοφράστου περὶ ὀσμῶν. In allen Ausgaben seiner Werke und so besonders auch in der Schneider'schen (Leipzig 1821).

[2] Meyer hat (Geschichte der Botanik, I, 190—93) die zwölf Stellen des Athenäus, in denen Phanias redend eingeführt, vollständig übersetzt und mit Anmerkungen begleitet. Als bedeutend erkennt ihn auch Brandis (Lehrgebäude des Aristoteles, S. 391) an, obschon auch von seinen andern Schriften sich nur kleine Fragmente finden.

um zu zeigen, daß er es wohl verstand, Beobachtungen auch allgemeiner Art zu machen. Er charakterisirt z. B. die Doldenpflanzen und beschreibt auch die Frucht der Malve und die Brombeere sehr gut. Meist scheint er sich an Aristotelisch-Theophrastische Ansichten anzulehnen. Den Epheu stellt er aber abweichend neben Schwämme, Pilze und Farrnkräuter und sagt, daß alle diese weder Blüte, noch die Spur eines Blütentriebes [1], noch Samen hervorbringen. Mit ihm schließt die kurze, aber inhaltsschwere Reihe eigentlich botanischer Schriften bei den Griechen. Wenn wir aber an sie eine nicht unbedeutende Zahl solcher Werke anknüpfen, welche nebenher unsere Wissenschaft berühren, so werden wir wieder auf den Einfluß des Aristoteles, als des Gründers aller Naturbeobachtung, und seine Schule zurückgeführt werden. So handelt eine Schrift: „Ueber die Farben“ [2], welche man früher dem Theophrast, ja dem Aristoteles selber zuschrieb, die aber wol einem seiner Anhänger angehört, auch über die Entstehung der Pflanzenfarbe, und zwar im wesentlichsten nach den Lehren des Aristoteles von dem Feuchten und Warmen. Zum Ausgangspunkt nimmt der Verfasser den Umstand, daß Regenwasser beim Stehen (durch Entwickelung von Infusorien und Algen) anfänglich gelblich, dann grün, zuletzt ganz dunkel wird. Ebenso sei es bei dem Knospen der Gewächse. Ferner leitet er die Entstehung der rothen Farbe aus der sehr guten Beobachtung ab, daß unter Dachtraufen auf dem Pflaster, in Pfützen, an

---

[1] Fruchtknoten glaube ich den hier gebrauchten Ausdruck σπερματικὴ κορύνησις nicht mit Sprengel und Meyer übersetzen zu dürfen; denn κορύνησις und κορύνη übersetzt Gaza (Theophr. Hist. pl., III, 5, 1) surculum. Der genaue Sinn des Wortes, wie er besonders aus Hist., III, 8, 6 und III, 12; 7, 8 hervorgeht, ist hier Fruchttrieb oder mit Passow der kolbige Trieb, die Blütenknospe, d. h. die dick angeschwollene End- oder Seitenknospe, welche im Begriff steht, einen Frucht- oder (III, 5, 1) einen Laubtrieb zu machen.

[2] Griechisch mit kritischem Apparate in: Prantl, „Aristoteles über die Farben“; erläutert durch eine Uebersicht der Farbenlehre der Alten (München 1849). — Der ältere Text in Bekker's Ausgabe des Aristoteles —, ebenso und mit neuer Uebersetzung in Schneider's Ausgabe des Theophrast. Deutsch bei Goethe, Farbenlehre, II, 24, und das die Pflanzen betreffende fünfte Kapitel bei Meyer, Geschichte der Botanik, I, 196—201.

schmuzigen Orten zuerst ein rother, hernach ein grüner Ueberzug entsteht (durch die Entwickelung von Infusorien, wie E. Meyer angibt, in Pfützen; durch die Bildung eines weit verbreiteten Protococcus, der zuerst roth, dann grün wird, auf dem Pflaster). Daraus sucht er Anhaltspunkte für die Erklärung des merkwürdigen Farbenwechsels bei dem Kochen der Purpurfarbe zu gewinnen.

Ob und wie viel aus späterer Zeit für die Pflanzenphysiologie verloren gegangen ist, darüber wissen wir kaum etwas. Daß aber für die Systematik viele Beiträge vieler Schriftsteller sich nicht erhalten haben, erkennt man leicht aus den Bruchstücken in dem schon erwähnten Werke des Athenäus.

Beobachtungen über die Wohnorte der Pflanzen, die Ursachen ihrer Vertheilung und den Einfluß des Klimas — die ersten Anfänge einer allgemeinen Pflanzengeographie — finden sich, wie erwähnt, schon bei Theophrast. Die griechischen Geographen haben es sich besonders angelegen sein lassen, diesen Spuren zu folgen. Eine treffliche pflanzengeographische Schilderung ist in dem Bruchstücke der Beschreibung des Berges Pelion von Dicäarchus, einem unmittelbaren Schüler des Aristoteles, erhalten[1]; Bruchstücke aus der Beschreibung des Rothen Meeres, welche Agatharchides um 140 v. Chr. schrieb, schließen sich mit ausführlichen botanischen Schilderungen daran an. Fast vollständig besitzen wir aber noch die kürzere und viel jüngere Erdbeschreibung des Strabo (66 v. Chr. — 24 n. Chr.), welche, sich stützend auf jene und andere Vorgänger wie auf eigene Beobachtungen, alle bekannte Länder umfaßt. Viele Pflanzen werden darin genannt, oft auch durch irgendetwas charakterisirt, aber sie zu erkennen ist sehr schwer. Selten oder nie sind sie mit dem fremden Namen ihrer Heimat bezeichnet, meist wird die griechische Bezeichnung einer ihnen ähnlichen Pflanze auf sie angewandt. Von diesen sind wieder manche zweifelhaft und so bleibt ein weites Feld für Vermuthungen und Vergleichungen. Wie viel indeß mit diesem Material unter Benutzung neuerer Forschungen geleistet werden kann, das hat in neuester Zeit E. Meyer in seinen „Botanischen Erläuterungen zu Strabo's Geographie"

[1] Ueber seine sonstige Bedeutung s. Brandis, Geschichte der Philosophie, III, 1, S. 384.

(Königsberg 1852) gezeigt, in denen er die bei all den genannten Geographen vorkommenden Pflanzennamen einer durchgreifenden Untersuchung unterwirft und zugleich die betreffenden Stellen deutsch mittheilt. Viele derselben hatte schon Ritter in seiner „Erdkunde" an verschiedenen Orten erörtert.

Auch aus andern, zumal geschichtlichen Werken lassen sich einzelne Pflanzennamen sammeln, aber im ganzen verschwindet die Botanik, wie überhaupt alle beschreibende Naturwissenschaft, fast ganz aus der griechischen Literatur. Freilich war gleichzeitig die geistige Bedeutung Griechenlands im raschen Rückschritt begriffen. Mit der Selbständigkeit der einzelnen, mit dem gänzlichen Mangel eines festen, gemeinsamen, geistigen Bandes war Verfolgung eines gemeinsamen Zieles in der Literatur wie in der Politik zur Unmöglichkeit geworden. Den Griechen erwies sich darum der gewaltige Siegeslauf Alexander's des Großen als das verhängnißvollste Ereigniß. Es zog die besten geistigen Kräfte in ferne Lande, aber nicht um diese mit dem Vaterlande zu vereinen, sondern nur um in ihnen Zuflucht gegen Verfolgung Andersdenkender oder Beförderung zu finden. Einen Mittelpunkt, einen Anhalt zu höherm Aufschwunge gewährte diese Welteroberung dem Volke nicht. Sie ward nur der Grund zur Zersplitterung und zu mislingenden Versuchen, europäische Cultur asiatischen Stämmen aufzupfropfen, oder umgekehrt griechische Verstandesthätigkeit mit semitischer Beschaulichkeit zu amalgamiren. Einen Gewinn trugen dabei wieder nur jene Wissenschaften davon, welche den Bedürfnissen des Lebens dienen, wie denn namentlich die Geographie und auch die letztgenannten beiden Werke durch diese Einflüsse gefördert worden sind. Nach Aegypten, oder wie man bezeichnend genug zu sagen pflegt, nach Alexandrien wanderte die Wissenschaft, dort Hofdienste zu verrichten.

Ptolemäus Soter, erst ein General Alexander's des Großen, dann sein Nachfolger in der Herrschaft über diesen Theil des zerfallenden Weltreiches (323—283 v. Chr.), verschaffte hier der griechischen Bildung Eingang. Unter dem Beirathe des Demetrius Phalereus, eines aus Athen vertriebenen Freundes des Theophrast, zog er, sowie mit und nach ihm sein Sohn, Ptolemäus Philadelphos (285—247 v. Chr.), griechische Kunst und Wissenschaft ins Land und bereitete denselben durch die

Errichtung von zwei reich ausgestatteten Bibliotheken und eines Museums eine glänzende Stätte. Bald ward Alexandrien der Anziehungspunkt und Zufluchtsort für alle, welche Bildung suchen oder verwerthen wollten, sofern sie nur der griechischen Sprache irgend mächtig waren. Gleichwol blieb die alexandrinische Wissenschaft eine Treibhauspflanze, fremd dem Lande, in dem sie Wohnsitz und Schutz gefunden. Griechischer Abkunft waren zumeist die Männer, deren wissenschaftliche Leistungen die schönsten Blüten der alexandrinischen Zeit bilden. In dem ägyptischen Volke konnte der griechische Geist keinen Boden gewinnen. Um so verderblicher war der Einfluß, den Aegypten, von jeher das Land unzüchtiger Feierlichkeiten, durch üppigen Sinnengenuß auf die Ankömmlinge und vor allem auf die neuen Könige ausübte. Schon Ptolemäus Philadelphus hatte, so berichtet uns Strabo, seinen Körper durch Ausschweifungen gänzlich erschöpft und war deshalb unersättlich, immer neue Zerstreuungen, immer neue Vergnügungen zu erhaschen; ja einer seiner Nachfolger hielt es für eine königliche Beschäftigung, die Lebensgeschichten der „fünf berühmtesten" Buhlerinnen dieses seines Vorfahren zu beschreiben. Von den Launen solcher Fürsten war die Förderung, ja die Duldung der Wissenschaft abhängig.

Die Bedürfnisse der Bibliothek führten bald zu bibliographischen Arbeiten, zu grammatischen Studien. Daß aber diese, in einem fremden Lande betrieben, nicht zu frischem, geistigem Leben führen konnten, liegt auf der Hand. Wie in spätern Jahrhunderten die lateinische, so war in Alexandrien die griechische Sprache die Grundbedingung aller wissenschaftlichen Bildung. Wenn sich später fremde Völker jahrhundertelang bemühten, das ihnen unbekannte Latein auch nur verstehen zu lernen, so wetteiferten hier Griechen, ihrer Muttersprache die vollendetste Form, die feinsten Wendungen zu geben. Von der Prosa ging es zur Poesie; bald mußte jeder, was er auch betreiben wollte, zuerst und vor allem Grammatiker sein, und lernen, über alles nicht blos in ungebundener, sondern auch in gebundener Form mindestens zierliche Worte zu machen. Dagegen erhielten die Wissenschaften und Beschäftigungen einen neuen Aufschwung, welche den Bedürfnissen — und bald noch mehr die, welche den Genüssen — des sinnlichen Lebens Dienste zu leisten vermögen. Die alten medici-

nischen und mathematischen Kenntnisse wurden der Verborgenheit entrissen und zu einem wissenschaftlichen Ganzen in griechischem Geiste verarbeitet. So stellte Euklid schon unter Ptolemäus Soter (um 300 v. Chr.) seine Geometrie, welche bis auf die neuern Zeiten die Grundlage dieser Wissenschaft gebildet hat, aus den einzelnen praktischen Beobachtungen der Aegypter zusammen. Die Fortschritte der Geometrie fanden bald ihre Anwendung auf die Geographie. Für die mathematische Seite dieser Wissenschaft leistete Eratosthenes von Alexandrien aus durch seine Gradmessung Außerordentliches. Aber die Fortschritte der Geographie beschränkten sich nicht auf die eine Richtung. Die Erforschung bisher unbekannter Länder und die Kenntniß ihrer Producte erweiterten den Gesichtskreis und brachten der Pflanzenkunde nicht unbedeutenden Vortheil. Einerseits gaben die Gewässer des Nil mit ihrem wunderbar regelmäßigen Steigen und Fallen den wißbegierigen Fürsten die Veranlassung zur Absendung von Expeditionen in die südlich gelegenen, vor- und nachher unerforschten Länder; andererseits trugen die immer steigenden Bedürfnisse der königlichen Tafel, der Wetteifer der Höflinge, in stets beliebten Schaugeprängen und Aufzügen durch etwas Neues und Seltsames die Aufmerksamkeit der Fürsten zu fesseln, zur Anstellung weiter Reisen, zum Durchsuchen ferner Länder nicht wenig bei. Der Handel an dem Rothen Meere gewann eine Bedeutung wie nie zuvor; die Handelsreisen erstreckten sich bis tief in Aethiopien, ja weit über das den Griechen vorher fast unbekannte Indische Meer, bis an Vorderindiens Südspitze, wie uns denn die Schilderung einer solchen indischen Reise, welche etwa 54 Jahre n. Chr. von dem Alexandriner Arrianus ausgeführt wurde, noch erhalten ist.[1] Kurz Aegypten ward unter den Ptolemäern und blieb viele Jahrhunderte lang der Mittelpunkt des Handels, woher auch Rom zur Zeit seiner größten Schwelger die kostbarsten Waaren bezog. Alles dieses kam der beschreibenden Geographie und damit auch, wie erwähnt, der Botanik zugute. Agatharchides' Schilderungen beruhen auf den Erzählungen ägyptischer Kauf-

---

[1] Arriani Alexandrini periplus maris Erythraei. Recens. Fabricius (Dresden 1849). — Die Handelsartikel führt Meyer, Geschichte der Botanik, II, 85—92, auf.

leute und Jäger, Strabo's Beschreibungen großentheils auf den Arbeiten der alexandrinischen Gelehrten.

Für die Medicin bildeten die einzelnen Recepte und Geheimmittel der ägyptischen Tempel die Grundlage neuer Fortschritte. Diese kamen ganz besonders der Pflanzenkunde zugute; denn sie bestanden zumeist in Vermehrung und besserer Erkenntniß der Heilmittel, unter denen Kräuter und Pflanzenstoffe bei weitem die Hauptstelle einnahmen. Eine größere Anzahl von Arzneikörpern wurde dem Dunkel entrückt, in welches „Wurzelsammler" sie zu hüllen pflegten; ausführliche Beschreibungen wurden mindestens von den weniger bekannten entworfen. So scheint es wenigstens, denn sichere Nachrichten besitzen wir bisjetzt darüber sehr spärlich. Von einem derzeitigen Pharmaceuten (Rhizotomen), Cratevas (wahrscheinlich um 100 v. Chr.), ist außer Fragmenten, welche Anguillara (in seinem später zu erwähnenden Werke) abdrucken ließ, ein ungedrucktes Werk, aber von sehr geringem Umfange, erhalten (vgl. Meyer, I, 256). Durch die neu angeknüpften Handelsverbindungen wurde eine Menge bisher gar nicht, oder kaum erwähnter, insbesondere arabischer und indischer Pflanzentheile bekannt, von denen viele durch ihre heilsamen Kräfte große Wichtigkeit in der Medicin erlangten. Doch nicht blos nach heilsamen, sondern auch ebenso sehr nach todgebenden Stoffen begann man eifrig zu spähen; denn die hämische Treulosigkeit und mistrauische Eifersucht des Orients ließ schon damals solche Mittel, seiner Feinde und mehr noch seiner Blutsverwandten und Genossen sich zu entledigen, als höchst werthvoll schätzen. Die Kenntniß der Gifte und Gegengifte ward zum Studium der Fürsten.

Indeß nicht die Launen der Fürsten allein führten die Wissenschaft auf Abwege; dem Volke war seit den ältesten Zeiten alles Wissen als ein unbegreifliches Wunder und Geheimniß der auserwählten Priester hingestellt worden, daß es auch jetzt noch den Charakter des Wunderbaren und Zauberhaften behielt. In der That nicht leicht können Umstände gefunden werden, welche mehr geeignet wären, den crassesten Aberglauben hervorzurufen, als die, welche damals in Aegypten zusammentrafen: ein Volk mit der erregbaren Phantasie des Südens, umringt von den stummen Riesenwerken einer gewaltigen Vorzeit, seßhaft in einem Lande voll eigenthümlicher Geschöpfe und Naturerscheinungen, erzogen

zu dem Glauben an die Göttlichkeit vieler Thiere und zu geheimnißvollem Götterdienste, niedergehalten und in der Bildung beschränkt durch tausendjährige Herrschaft von Priestern und Kasten, jetzt überwältigt und bedrückt von einem fremden Herrscher, der in den Staub trat, was bisher als das Höchste galt, ohne doch einen neuen Glauben zu errichten, überschüttet vom Süden mit den Wundern der Tropenwelt, vom Norden mit den Ergebnissen und Apparaten der Wissenschaft, die unbegriffen kein geringeres Wunder erschienen. So viele Gelehrte und Fremde auch aus Griechenland und später aus Rom in Alexandrien zusammenströmten, sei es um dort im Mittelpunkt alles Wissens sich zu belehren, sei es um Ehre und Gewinn zu suchen, von ihnen war keiner im Stande, in dieser Verwirrung, in diesem Umsturze alles Heiligen einen festen Stützpunkt aufzustellen; denn auch von ihnen war der Glaube an dasjenige gewichen, was ihnen bisher sittliche Kraft und geistige Größe verliehen hatte. Da gewann die Sterndeuterei, welche von alters her in Aegypten und Chaldäa eine so große Rolle gespielt, neues Zutrauen und ward als geheime Wissenschaft in blindem Glauben eifrig betrieben. Bald meinte man nicht blos in den Sternen, sondern auch in unzähligen irdischen Dingen menschliche Geschicke lesen und vorausbestimmen zu können. Auch trug die Geheimnißkrämerei der Giftmischer nicht wenig dazu bei, den Glauben an Zaubermittel und Zauberpflanzen zu fördern und zu erhalten. Bald suchte man in gröberer Weise die Leichtgläubigen zu täuschen. Wie man schon lange als Lockspeise für die Bibliotheken fremdes und eigenes Machwerk unter den erborgten Namen der ersten Dichter und Denker ausgegeben hatte, so wurden jetzt die Namen des Pythagoras und Demokrit der Deckmantel für die abgeschmacktesten Zaubermärchen. Es entstand die ägyptische Magie und Zeichendeuterei, welche sich jahrhundertelang mit unergründlichen Geheimnissen brüstete und deren falscher Ruhm sich in Zeiten und Länder verbreitet, denen Alexandrien als hohe Schule und Mittelpunkt der Gelehrsamkeit gänzlich unbekannt war.

Wie in Aegypten unter den Ptolemäern, so war auch in Vorderasien unter Alexander und denen seiner Feldherren, welchen es gelang, nach seinem Tode dauernde Reiche für sich zu begründen, ein neues geistiges Leben angefacht worden. Aber

während es den Ptolemäern gelungen war, die Unruhen des Kriegs von Aegypten fern zu halten, ward der asiatische Theil des macedonischen Weltreichs fort und fort durch innere Kämpfe und das Andringen mittelasiatischer Völkerschaften beunruhigt, sodaß kein einzelner fester Centralpunkt sich bilden konnte, und auch die Wissenschaft weniger concentrirt, aber auch weniger gebunden blieb. In Pergamum freilich, wo eine Bibliothek gleich der in Alexandrien von Eumenes II. (197—157 v. Chr.) gegründet wurde, wiederholten sich, wie in der Richtung der Studien so in vielen andern Erscheinungen die Zustände Alexandriens bis herab zu der Giftmischerei; aber die Naturwissenschaften, soweit sie zu praktischen Zwecken der Medicin und der Landwirthschaft angewendet wurden, scheinen in Vorderasien eine größere Verbreitung und eine frischere Auffassung gefunden zu haben. So zeichnen sich die Schriften des Joniers Nikandrus Kolophonius[1], aus Klarus bei Kolophon (circa 200—130 v. Chr.), über „die Gifte und Gegengifte", und noch mehr über „die Landwirthschaft" — soweit die erhaltenen spärlichen Fragmente ein Urtheil erlauben — durch sorgfältige, der Natur entsprechende, wenn auch meist ältern Schriftstellern entnommene Schilderungen der Pflanzen und Thiere aus, obgleich auch er der Sitte gemäß in Hexametern schrieb und von Suidas ein Dichter, Grammatiker und Arzt genannt wird.

An ihn reiht sich Nikolaus Damascenus, zur Zeit des Augustus, der als Philosoph, Historiker und Dichter nicht Unbedeutendes geleistet hat. Um die Botanik erwarb er sich durch seine „zwei Bücher über die Pflanzen" ein Verdienst. Wie oben (S. 21) erwähnt, sind diese aus den Schriften des Aristoteles und Theophrast, mit vorzüglicher Beachtung des Physiolo-

[1] Von den beiden Werken, welche uns erhalten sind, handelt die eine Schrift, die „Alexipharmaka", von Giften und Gegenmitteln im allgemeinen, und die andere, die „Theriaka", von den Giften der Thiere und Gegenmitteln gegen sie. J. G. Schneider gab 1792 die erstere, 1814 die letztere nebst Fragmenten heraus. Beide stehen mit lateinischer Uebersetzung in den Poetae bucolici et didactici (Paris 1851). Die letzte Ausgabe Nicandrea recensuit Otto Schneider (Leipzig 1856) enthält außer dem griechischen Text die Scholien zur „Theriaka", ein ausführliches Register und viele Untersuchungen, Emendationen und Bemerkungen des Verfassers.

gischen und Philosophischen, nicht ohne Geschick zusammengestellt, sodaß sie bei den Arabern wie im Mittelalter für Werke des Aristoteles selbst galten. Durch die große Kürze dieses Auszugs sowie durch einzelne Misverständnisse des Verfassers und ohne Zweifel auch der syrischen und arabischen Uebersetzer hatte sich, wie Meyer nachgewiesen, schon in den arabischen Text manche Entstellung eingeschlichen. Noch mehr gilt dies von der in Europa allein bekannt gewordenen lateinischen Uebersetzung, welche, wie später sich ergeben wird, im Mittelalter als ein Werk des Aristoteles große Geltung erlangte.

Die kleinasiatischen Griechen haben sich von den ältesten Zeiten an bis zum völligen Verlöschen griechischer Bildung durch ihre Vorliebe für die Natur und die Naturwissenschaft ausgezeichnet. Kein anderer Theil der griechischen Lande war so reich an Männern, welche ihrem Dienste sich widmeten oder ihre Schönheiten zu preisen verstanden. Neben Homer und Hesiod wären noch manche zu nennen, und noch in viel späterer Zeit liefert der heilige Basilius, dessen unten zu erwähnen ist, Naturschilderungen, die sich würdig ihnen anreihen. Nicht minder groß ist die Zahl der Philosophen. Aber vor allem war Kleinasien recht eigentlich die Wiege der Aerzte, von Hippokrates, dem Vater der griechischen Arzneikunst (geb. 460 v. Chr. auf der Insel Cos), bis auf Claudius Galenos, dem großen Reformator (geb. 131 n. Chr. zu Pergamum), und von ihm wiederum bis in die Zeiten, wo griechische Wissenschaft jammervoll zu Grunde ging.

Von wie bedeutendem Einflusse auf den Gang der Bildungsgeschichte Europas in der spätern Zeit das Forterben naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Studien in Vorderasien war, davon wird in Folgendem noch zu berichten sein. Hier ist nur der Arzt Pedanius Dioskorides zu erwähnen, ein asiatischer Grieche, welcher, wahrscheinlich ein Zeitgenosse des Plinius, zu Anazarba in Cilicien geboren und in Alexandrien gebildet, die Arzneimittellehre in gründlichster und umfassendster Weise bearbeitet hat. In seinen, dem Plinius unbekannt gebliebenen, wahrscheinlich zwischen 60—79 n. Chr. ausgearbeiteten fünf Büchern über materia medica — Περὶ ὕλης ἰατρικῆς —, hat er eine Aufzählung und Beschreibung aller bekannten Arzneimittel hinterlassen. Als der Inbegriff aller pharmaceutischen Kenntnisse des

Alterthums ist sein Werk viele Jahrhunderte hindurch in höchstem Ansehen gehalten und in unzähligen Abschriften, Abdrücken [1], Auszügen, Uebersetzungen und Bearbeitungen verbreitet worden. Bis zum 17. Jahrhundert galt es als die einzige und fast unumstößliche Grundlage aller Arzneimittellehre. Daß er mit Gewissenhaftigkeit und Sachkenntniß geschrieben, das zeigt sein Werk, das erklärt er in der Vorrede und Dedication mit folgenden Worten:

Von früher Jugend auf hatte ich ein unablässiges Verlangen, die Stoffe kennen zu lernen, aus denen wir unsere Arzneimittel bereiten (περὶ τὴν ἐπίγνωσιν τῆς ὕλης); und nachdem ich nun manches Land gesehen habe — denn du kennst ja mein bewegtes Soldatenleben — habe ich das Wesentliche in fünf Bücher zusammengefaßt (συναγηώχαμεν τὴν πραγματείαν) ... Ich bitte aber dich, und wem sonst noch diese Schriften in die Hände gerathen, nicht meine Wortfügung in Betracht zu ziehen, sondern die Sorgfalt, welche ich auf die Erwerbung von Sachkenntniß verwandt habe (τὴν ἐν τοῖς πράγμασι μετ' ἐμπειρίας ἐπιμέλειαν). Nachdem ich nun die Mittel zum größten Theile durch eigene Untersuchung mit möglichster Genauigkeit kennen gelernt, zum kleinen Theile aber nach den Beschreibungen anderer — soweit diese nämlich sämmtlich übereinstimmten — und nach den Berichten, welche ich in dem Vaterlande eines jeden Mittels bei den Einheimischen einzog, ermittelt habe: will ich es versuchen, eine neue Anordnung zu treffen und die Arten wie die Heilkräfte eines jeden Mittels zu verzeichnen ... Denn am meisten fördert eine genaue Kenntniß aller einzelnen Heilmittel (die Arzneikunst). Vor allem nun muß man dafür sorgen, jedes in dem richtigen Zeitpunkt zu sammeln und einzubringen, denn je nach der Zeit wirken entweder die Mittel kräftig oder verlieren schnell ihre Kraft ... Auch ist es wichtig, daß ihre Standorte gebirgig, hoch, luftig, kalt und trocken sind. Denn an diesen Orten werden die Mittel kräftiger, dagegen sind die von ebenen, feuchten, schattigen und dumpfigen Orten meist weniger wirksam, zumal wenn sie nicht zur rechten Zeit

---

[1] Wegen der zahllosen Ausgaben verweise ich auf Pritzel, Thesaurus, S. 330—35, und Choulant, Handbuch der medicinischen Bücherkunde, S. 76—83. Die neueste Ausgabe — mit lateinischer Uebersetzung und Commentar — ist von Sprengel (Leipzig 1829—30) in Kühn, Medicorum graecorum opera, Vol. 25, 26.

oder schwach und verkümmert gesammelt werden. Auch darf man nicht unbekannt damit sein, daß sie oftmals je nach der Eigenthümlichkeit der Gegend und der Witterung des Jahres früher oder später zeitigen .... Wer aber hierüber sich Erfahrung erwerben will, der muß sie bei ihrem ersten Austreiben aus der Erde und zur Blütezeit, und während des Abwelkens aufsuchen; denn wer sie nur beim Aufgehen angetroffen hat, der erkennt sie zur Blütezeit nicht wieder, und wer eine Pflanze nur erwachsen gesehen, der kennt sie nicht beim Aufgehen.

Dieser Vorrede folgt die Aufzählung der Arzneimittel, unter denen 579 Pflanzen[1] aufgeführt werden. Jeder benannten Pflanze ist ein Kapitel gewidmet, worin einige Kennzeichen sowie die Gebrauchsweise und Wirkung ihrer Theile angegeben sind. Dann werden die ihr nahe verwandten Arten abgehandelt unter demselben Namen, aber durch einen Zusatz als wilde (ἀγρία), größere oder kleinere, oder auch nach ihrer Farbe und ihrem Vaterlande unterschieden, wenn sie nicht als wichtigere Mittel in besondern Kapiteln nachfolgen. Die Beschreibungen bestehen wieder meist aus Beziehungen auf ähnliche Formen anderer Pflanzen. Den meisten Pflanzen sind die Synonymen der Römer, Aegypter, Afrikaner und vieler anderer Völker von Spanien bis zum Rothen Meere beigegeben, von denen man freilich einen Theil als spätere Zusätze verdächtigt. Auf was für Principien die neue Eintheilung beruht, welche Dioskorides ausdrücklich in der Vorrede erwähnt, ist schwer zu ergründen. Seine Hauptabtheilung scheint folgende gewesen zu sein: 1) Theile von Bäumen, 2) von Thieren, 3) von Kräutern, 4) Kunstproducte und Metalle; doch läßt er sich (wie er Buch II ausdrücklich sagt) zu manchen Abweichungen verleiten, „damit nicht die Kräfte der gleichartigen weit auseinander kommen“.

Demgemäß behandelt Buch I die Specereien und die daraus zusammenzusetzenden Salben, und die Bäume sammt den davon gewonnenen Milchsäften (Harzen, Gummata und Resinae unserer Officien) und Früchten (also Baumproducte im allgemeinen, wobei freilich, wie bei Theophrast, manches Baum heißt, was wir

[1] Nach dem griechischen Index in der Sprengel'schen Ausgabe.

ganz anders wohin zählen); Buch II die Thiere, den Honig, die Milch, das Fett und die sogenannten Getreidearten, wie auch die Gemüse; dazu noch die Pflanzen von scharfem Geschmack (die Gartenkräuter), weil sie dazu gehören, wie Lauch, Zwiebeln, Senf (hier scheint Dioskorides durch die thierischen Nahrungsmittel, Milch, Fett, Honig, auf die pflanzlichen Nahrungsmittel und davon wieder auf Zusätze dazu geführt zu sein); Buch III und IV die Kräuter (Wurzeln, Säfte und Samen nach ihrer Verwandtschaft); Buch V die Weinsorten sehr ausführlich, dann Essig, Wasser, Meerwasser, Kräuterweine, Kräuteressige und Metalle. Das ist ein kurzer Abriß des Werkes, welches dem ganzen Mittelalter als das werthvollste aller botanischen Werke galt und auf dessen Erklärung, wie wir später sehen werden, nicht blos einzelne Männer, sondern ganze Generationen sprachkundiger, gewissenhafter Aerzte alle ihre Kräfte verwandten.

III. Die Römer.

Von den Griechen hatten die Römer die Anfänge der Cultur empfangen, aber wie anders gestaltete sie sich hier! Ihnen war es nicht zu thun um die Ausbildung des Körpers, noch um die Vervollkommnung des Geistes, sondern um den Besitz äußerer Güter. Im Hause gebieten, im Staate mächtig sein, über die Länder herrschen — das war das Streben römischer Bürger. Bürgerliche Tugenden, Unterordnung unter den Staat, das war ihr Stolz.

Zwar Landwirthe waren die römischen Bürger fast ohne Ausnahme. Wollen wir uns aber bei den römischen Landwirthen nach Naturbetrachtungen und Pflanzenkenntniß umsehen, so suchen wir vergebens; wir finden auch hier ganz ähnliche Bestrebungen, vor allem geordnetes Hauswesen, richtige Wirthschaftsberechnung, hinlängliche Ausnutzung der Sklaven, strenge Zucht der Kinder und vor allem gesicherten und einträglichen Besitz. Also eröffnet der älteste uns erhaltene Schriftsteller unter ihnen, Marcus Porcius Cato Censorius (234—149 v. Chr.), sein Werk über Landwirthschaft:

Es ist bisweilen ein ganz vorzügliches Geschäft, Handelsreisen zu machen, wäre es nur nicht so gefahrvoll, ebenso auch Wucher treiben, wäre es nur nicht so schimpflich. Aber unsere Vorfahren bestraften den Wucherer ums Vierfache, den Dieb nur ums Doppelte, denn sie hielten jenen für doppelt so schlimm als diesen. Wollten sie aber einen tüchtigen Mann loben, so sagten sie von ihm, er sei ein tüchtiger Ackersmann, ein tüchtiger Landwirth, und das schien jedem das höchste Lob. Denn die Landwirthschaft gibt die tapfersten und tüchtigsten Krieger, den wohlerworbensten und sichersten Besitz und erregt am wenigsten Neid und böse Gedanken.

Dann fährt er fort, dem angehenden Landwirth auseinanderzusetzen, wie man sorgsam und klug zu Werke gehen müsse, um ein Gut preiswürdig zu kaufen. Ganz pragmatisch, nicht einen Blick nach rechts, nach links werfend, geht die Anweisung weiter. Genau wird jedes Stück berechnet und festgesetzt; für jedes eine Regel festgesetzt. Woher und Warum aber bleibt unerörtert.

Landwirthe solcher Art sind wenig geneigt zu wissenschaftlichen Betrachtungen, ja auch nur zu Naturbeobachtungen, denn dazu gehört nicht nur das Sehen, sondern auch der Wunsch, über den Kreis des täglichen Geschäfts sich zu erheben, und die Neigung, auch für Dinge Zeit zu opfern, die nicht unmittelbar Geld einbringen. So ist auch in der That aus der ältern römischen Zeit nichts in die Botanik Einschlagendes zu finden. Erst in späterer Zeit, als der enge Gesichtskreis sich über das Maß des materiellen Besitzthums hinaus erweiterte und griechische Bildung nicht mehr als ein zu bekämpfendes Uebel erschien, sondern allmählich mehr und mehr Anerkennung fand, ward die Landwirthschaft von allgemeinen wissenschaftlichen Grundsätzen aus behandelt, in Verbindung mit allgemeiner höherer Bildung von Marcus Terentius Varro (117—26 v. Chr.), oder mit feiner Beobachtungsgabe, wie bei Junius Moderatus Columella[1] (etwa

[1] Cato's, Varro's und Columella's Werke über Landwirthschaft sind mit den unbedeutendern von Palladius, sowie denen des Vegetius und des viel spätern Gargilius Martialis über Thierheilkunde unter dem Titel Scriptores rei rusticae oft herausgegeben, besonders von J. M. Geßner (2 Bde., Leipzig 1735; andere Ausgaben sind minder schön) und von J. G. Schneider (4 Bde., Leipzig 1794—97). Cato und Varro erschienen deutsch von Große (Halle 1787—88).

50 n. Chr.), ja sogar nach griechischen Vorbildern in Versen besungen von Publius Virgilius Maro (70—19 v. Chr.). Diese Schriften sind leider kein Ersatz für den Untergang der meisten griechischen Werke über Land- und Gartenbau, denn über das rein Praktische gehen die Schriftsteller selten hinaus und von einer genauern Beschreibung der einzelnen Pflanzen ist nirgends die Rede. Dagegen ergibt sich namentlich aus den Schilderungen Virgil's, ja schon Varro's, daß im Gartenbau und vorzugsweise im Obst- und Weinbau eine große Menge guter praktischer Beobachtungen gemacht war und daß die wichtigsten der noch jetzt üblichen Veredlungs- und Vermehrungsweisen in weiter Ausdehnung geübt wurden. Von einem spätern Schriftsteller, Gargilius Martialis (um 250 n. Chr.), sind nur Fragmente erhalten über Thierarzneikunde und Gartenbau [1], welche von der Bedeutsamkeit des Verfassers eine hohe Meinung geben. Eine nach Monaten geordnete Ueberarbeitung der Werke seiner Vorgänger gab, wahrscheinlich im 4. oder 5. Jahrhundert n. Chr., Palladius Rutilius Taurus Aemilianus.

Einen kleinen Beitrag zur Pflanzenkunde, nämlich eine sorgfältige Schilderung der Nutzhölzer, lieferte Marcus Vitruvius Pollio (etwa um 20 v. Chr.) in seinem Werke über Baukunst. [2] Endlich muß selbst ein Kochbuch in den Kreis der botanischen Literatur gezogen werden. Es verdankt seine Entstehung freilich nicht jener Zeit ursprünglicher Einfachheit, denn schwerlich würde damals ein Römer auch nur seinem Sklaven gestattet haben, über solche Dinge zu schreiben, sondern jenem spätern Zeitalter, in welchem der üppigste Sinnengenuß, das prunkvollste Vergeuden erschlichener und erpreßter Reichthümer Roms Hauptbeschäftigung

---

[1] Gargilii Martialis quae supersunt (Lüneburg 1832). Abdruck aus Angelo Majo Classicorum auctorum e Vaticanis codic. ed. Tom. I et III (Rom 1828, 1831). — Ueber den römischen Gartenbau siehe Wüstemann, Vorträge über die Kunstgärtnerei bei den Römern (Gotha 1846).

[2] Marci Vitruvii Pollionis de Architectura libri X, illustravit A. Rode (2 Bde., Berlin 1800, mit Commentar und Glossar) — illustravit J. G. Schneider (3 Bde., Leipzig 1807) — cum apparatu emendationibus et illustrationibus edit. ab A. Marinio (4 Bde., Rom 1836) — deutsch von Rode (Leipzig 1796).

war. Geschrieben gegen 250 n. Chr. trug es wahrscheinlich den Namen eines der größten Schlemmer Roms, Apicius, als Titel. Jetzt pflegt es als das Werk eines Apicius Coelius[1] bezeichnet zu werden. Es wird darin eine große Menge von Pflanzen angeführt, von denen die meisten trotz des Fehlens von Beschreibungen erkannt worden sind.

Die Arzneiwissenschaft, welche bei andern Völkern als die mächtigste Triebfeder für die Pflanzenkunde sich erweist, fand bei den Römern, solange sie noch in unverdorbener Einfachheit und Strenge ein mäßiges Leben führten, wenig Beachtung. Dem römischen Bürger war der Tod ein geringeres Uebel als das Kranksein. Hatte doch für ihn nur der gesunde Mensch Werth, der seine Glieder dem Vaterlande opfern konnte. Das Göttliche im einzelnen Menschen zu erkennen und zu pflegen, und weiter gehend die Beziehungen der lebendigen Natur zum Menschen aufzusuchen, lag weit ab von seiner Geistesrichtung. Ihm war die Natur nicht eine freundliche Helferin, sondern eine finstere, drohende Macht, mit der er nicht direct, sondern nur durch die Vermittelung der Auguren und Haruspices in Verbindung stand, vor deren Geboten er sich beugte und der er bereitwillig sein Leben darbrachte, wenn sie es forderte. Deshalb waren in den ältern Zeiten Auguren und Haruspices (wie den Indianern Nordamerikas ihre Zauber- oder Medicinmänner) seine Aerzte für ernstere Fälle, oder besser die Richter über sein Leben und seinen Tod je nach dem Willen der Götter. Auf die Länge konnten sie freilich dem scharfen Verstande des Volks gegenüber ihr Ansehen nicht behaupten. Für die kleinern Vorfälle des täglichen Lebens suchte der Hausvater Hülfe in wenigen einfachen Vorschriften, von denen Cato eine Reihe anführt, ohne jedoch mehr als einige zwanzig Arzneipflanzen zu ihrer Bereitung zu bedürfen. Für die niedere

---

[1] Apicii Coelii de opsoniis et condimentis libri X. Cum annot. Listeri. Edit. II. (Amsterdam 1709). — Eine neue Ausgabe hatten Wüstemann und Schuch unternommen. Beide so eifrige Forscher hat der Tod abgerufen. Doch ist die Hoffnung vorhanden, daß das fast vollendete Werk der Presse übergeben werden wird. — S. die fleißige Arbeit Schuch's: Gemüse und Salate der Alten. Erste Abtheilung: Blattgemüse und Salate (Rastadt 1853—54). — Dierbach, Flora Apiciana (Heidelberg 1831).

Chirurgie fand sich unter den Sklaven dieser oder jener, der aus andern Ländern oder vielleicht aus eigener Ueberlieferung eine empirische Beihülfe gewähren konnte. Sein ganzes Leben sich mit Kranken beschäftigen, Arzneien mischen, Kräuter suchen, das war Sklavenarbeit und ziemte nicht dem römischen Bürger. Daher wurden die griechischen Aerzte, welche Rom aufzusuchen wagten, fast den Sklaven gleichgeachtet, ja von den Conservativen, wie das zu geschehen pflegt, verdächtigt und verfolgt, bis es endlich der Klugheit des asiatischen Griechen Asklepiades aus Bithynien (120—56 v. Chr.) gelang, den rechten Weg zur Einführung der Arzneikunst zu finden. Da das Mediciniren verschrien war, pries er die Diät als das mächtigste Mittel, und heilte seine Patienten durch Hunger und Durst, durch kaltes Wasser und Wein, was ihm bei einem scharfen Blick und guter Diagnose in hohem Maße gelang.[1] Diese Methode war mehr im Geiste römischer Diätetik, und durch sie erwarb er sich wie seiner Wissenschaft die Achtung der Römer. Diesen einmal eingeschlagenen Weg verfolgte die römische Medicin auch später, als griechische Gelehrsamkeit in Rom verbreitet und angesehen war. Ihn empfahl auch der bedeutendste der aus Italien stammenden Mediciner, Aulus Cornelius Celsus[2] (etwa 30 v. bis 50 n. Chr.). Für die Botanik ist natürlich bei dieser Richtung wenig aus seinen Schriften zu schöpfen, obschon er eine umfassende allgemeine Bildung besaß, das Studium der Naturwissenschaften dringend empfahl, mit der Natur sehr vertraut war und unter andern eine leider verlorene Schrift über Landwirthschaft verfaßt hat. Pflanzenbeschreibungen enthalten seine medicinischen Schriften, von denen das fünfte Buch über die einfachen Arzneimittel handelt, nicht. Genannt sind von Celsus (nach Meyer, II, 17) 250 Pflanzen. Etwas reichere Ausbeute gibt eine Sammlung von Recepten, welche von Scribonius Largus[3] (um 40 n. Chr.), einem Schüler

[1] Ueber Asklepiades vgl. Haeser, Geschichte der Medicin (zweite Auflage, Jena 1853), S. 104.

[2] Ueber die vielen Ausgaben vgl. Choulant, Bücherkunde, S. 167. — Haeser, Geschichte der Medicin, S. 118. — Meyer, Geschichte der Botanik, II, 4 (und III, 9).

[3] Scribonius Largus Compositiones medicamentorum. J. Rhodius recensuit (Patavia 1655). — Meyer, II, 33 gibt ein Verzeichniß der Pflanzen.

des Celsus, sich erhalten hat, weil der Verfasser sich wenigstens bemühte, für die griechischen Pflanzennamen die lateinischen Synonyme festzustellen. In diese Zeit fällt jenes große Werk über die Arzneimittel von Dioskorides. Dasselbe darf hier nicht unerwähnt bleiben, einerseits weil es sofort zum Gemeingut ward und allen spätern römischen Aerzten als Grundlage diente, andererseits weil der Verfasser italische Pflanzen ganz besonders berücksichtigt und Italien selbst besucht hat. Wo er es schrieb und wo er lebte, ist freilich nicht zu ermitteln. Aus der folgenden Zeit sind nur einzelne Fragmente erhalten.

Die Heilkunde ging nun fast ausschließlich in die Hände griechischer, insbesondere asiatischer Aerzte über. Unter diesen erhob sie sich zu neuer Blüte durch Claudius Galenus[1] (131—201 n. Chr.), der Selbstbeobachtung, allgemeine naturwissenschaftliche Kenntnisse, genaue Physiologie des menschlichen Körpers als die Grundlagen aller Medicin betrachtet wissen wollte. Es gelang ihm, diese echt wissenschaftliche Behandlungsweise der Medicin in ebenso lichtvoller Weise durchzuführen. Durch ihn erhielt die griechische Medicin einen eben solchen Abschluß, ein ebenso großes Ansehen wie die Arzneimittellehre durch Dioskorides. Auf diesen beruft er sich, wo es auf Pflanzenschilderungen ankommt, und begnügt sich, obschon selbst Pflanzenkenner, mit Angabe der Wirkungen. Die Beschreibungen des Dioskorides hielt er um so mehr für ausreichend, als er auf die mündliche Belehrung eines tüchtigen Pflanzenkenners in der Natur selbst das größte Gewicht legt und bloße Büchergelehrsamkeit streng tadelt.

Nach allen diesen auf praktische Erfolge gerichteten Schriften müssen wir noch eines Werkes gedenken, welches allein mehr Naturwissenschaftliches enthält als sie alle zusammen. Zu der Zeit, als das römische Reich nach außen hin noch auf seiner Höhe stand, unter Vespasian, entwarf und vollendete Cajus Plinius Secundus der Aeltere (23—79 n. Chr.) seine 37 Bücher der

[1] Die zahlreichen Schriften und vielen Ausgaben des Galen findet man in Choulant's Bücherkunde, Haeser, Geschichte der Medicin, und an vielen andern Orten aufgeführt.

Naturgeschichte[1], worin er alles zusammenzufassen sich bemühte, was die Erde auf ihrer Oberfläche und in ihrem Schose trägt. Mit der Astronomie und Geographie beginnend, Buch II, 6 (Buch I enthält Inhaltsverzeichniß, Literatur u. s. w.), geht er sofort über auf das edelste Geschöpf, den Menschen (Buch VII), von da zu den Thieren (Buch VIII—XI), dann zu den Pflanzen (Buch XXI—XXVII), wobei insbesondere ihr Werth als Arzneipflanzen ins Auge gefaßt wird; dann zu den Medicamenten, welche aus dem Thierreich stammen, und dem Nutzen der Bäder — als Anhang zu den Wasserthieren — (Buch XXVIII—XXXII); darauf zu den Mineralien und ihrer Benutzung für alle Künste des Lebens, besonders für Arzneien, Malerei und Bildhauerei (Buch XXXIII—XXXVII). Solchergestalt bleiben wenige irdische Dinge von dieser Naturgeschichte ausgeschlossen. Von vielen Sachen, deren Existenz uns auf keine andere Weise kund geworden ist, hat Plinius Nachrichten gegeben und Schilderungen mitgetheilt. Sein Werk ist nicht ausgezeichnet durch tiefe Auffassung, noch durch logische Anordnung oder scharfsinnige Zusammenstellung, sondern dadurch, daß es ein Sammelwerk ist, in das der Verfasser mit unermüdlichem Fleiße alle literarischen Schätze zum Nutzen und zur Belehrung für seine Mitbürger zusammengetragen hat, ganz ebenso, wie seine Landsleute alle materiellen Schätze der Erde zusammenrafften, ihre Stadt zu verherrlichen, ihre Häuser zu verzieren, ihren Körper zu schmücken und ihren Sinnen zu

---

[1] C. Plinii Secundi naturalis historiae libri XXXVII. — Unter der großen Menge der Ausgaben sind die wichtigsten: Illustravit Harduinus. Edit. II. (2 Bde., Paris 1752). Darin das ausführlichste Register aller Redewendungen und Ausdrücke, welche Plinius gebraucht. — Histoire naturelle etc. Trad. Ajasson de Grandsagne (20 Bde., Paris 1829—33, und lateinisch ebend. 6 Bde., 1836—38). Beide Ausgaben enthalten die ausführlichen naturhistorischen Commentare, zu welchen Cuvier anregte und das Meiste beitrug. Fée bearbeitete dafür zweimal die Botanik (s. Meyer, Geschichte der Botanik, II, 126). — Edidit Sillig (7 Bde., Hamburg u. Gotha 1851—57) enthält den Text mit unzähligen neuen Lesarten oft von der größten Wichtigkeit, und im letzten Bande ein ausführliches Register. — Recognovit Jan (Leipzig 1854 fg.), fast vollendet; eine billige Ausgabe mit kritisch bearbeitetem Text, jedoch namentlich in den ersten Bänden nicht immer glücklichen Emendationen.

schmeicheln. Alle Werke früherer Schriftsteller wurden von ihm durchsucht, und alles, alles ward ausgezogen und eingereiht, was nicht als ganz unglaubhafte Fabel beiseite geworfen werden mußte. Beim Mittagessen und Spazierengehen ward vorgelesen und dictirt; keine Zeit durfte verloren gehen, und so blieb keine Zeit, genau zu lesen, präcis zu schreiben, noch weniger Ansichten zu begründen oder zu widerlegen. Alles ward aufgespeichert, aber keineswegs alles verstanden, denn sinnentstellende Uebersetzungsfehler aus dem Griechischen und Misverständnisse sind bei Plinius keine Seltenheit. Doch zeigen die Stellen, wo er seinen eigenen Ansichten freien Lauf läßt, den verständigen, einsichtigen Mann; aber sein Geist war nicht der eines griechischen Philosophen, es war kein ordnender Aristotelischer Geist, der die Welt und was er sah begreifen wollte; nein, er wollte alles wissen, alles nutzbar machen. So entstand ein buntes Gemisch in seinem Werke, das jeder Leser mit erstaunten Augen betrachtet und das bisweilen dadurch noch bunter wird, daß derselbe Gegenstand, dasselbe Thier, dieselbe Pflanze an verschiedenen Stellen, ja auch unter verschiedenen Namen vorkommen. Es ist nicht möglich, hier näher auf das einzelne in seinen Büchern über die Pflanzen einzugehen, eben weil sich allgemeines daraus so wenig ausziehen läßt wie aus einem Lexikon, doch dürfte das Folgende genügen, das Werk zu charakterisiren.

Wie sehr Nutzen und Brauchbarkeit der Leitstern des Schriftstellers waren, das zeigt gleich der Anfang des zwölften Buchs, welcher mit folgenden Worten die Beschreibung der Pflanzen einleitet:

Lange waren die Schätze der Erde dem Menschen verborgen und Bäume und Wälder galten als das größte Geschenk, das sie, die Götter, dem Menschen gegeben. Sie lieferten die erste Nahrung, ihr Laub machte die Höhle weicher, ihr Bast gab Kleidung und noch heutzutage gibt es Völker, die so leben. So waren die Anfänge, doch bald begann der Geschmack sich zu ändern und es galt für schöner, Marmorblöcke aus den Gebirgen zu hauen, von den fernen Serern (Seiden-) Zeuge zu holen, die Perle in den Tiefen des Rothen Meeres, den Smaragd in den Eingeweiden der Erde zu suchen, und dafür wurden die Wunden in den Ohren erdacht. Es war nicht genug, Hände,

Hals und Haare mit Kleinodien zu beladen, nein, in den Körper mußten sie eingegraben werden. So ist es nicht mehr als billig, daß wir dieser Ordnung des Lebens folgen und vor allem von den Bäumen sprechen. — Sie waren die Tempel der Götter, und einfache Landleute weihen noch jetzt nach uraltem Brauche schöne Bäume einer Gottheit, und unsere Götterbilder, die von Gold und Elfenbein glänzen, werden nicht höher verehrt als die Haine mit ihrem tiefen Schweigen. —

Nachdem der Römer zum Nutzen seiner Landsmänner und Landsmänninnen beiläufig diese kleine Strafpredigt gehalten, fährt er fort, Bäume und Kräuter für Haus und Garten zu beschreiben. Mit den werthvollsten Gewächsen, den ausländischen Gewürz- und Balsambäumen beginnt er seine Aufzählung (Buch XII), die aus ihnen bereiteten, in Rom so hochgeschätzten, kostbaren Pomaden und Salben schließen sich gleich an; es folgen (Buch XIII) andere ausländische Bäume (und hohe Stauden), dann der geschätzteste inländische Baum, der Weinstock (Buch XIV) mit dem ganzen Zubehör der Weinbereitung und Weinbehälter, darauf (Buch XV) Oel- und Obstbäume mit dem Lorber, der die Siegeskrone beim Triumphzuge liefern mußte; zuletzt als die gemeinsten die Waldbäume (Buch XVI) und ihr Nutzen, wobei der Gebrauch der Laubkronen seine Stelle gleich zuerst findet. Auf die Baumzucht (Buch XVII) folgen Garten- und Feldfrüchte, Arznei, Zier- und Bienenpflanzen (Buch XVIII—XXI), wildwachsende und angebaute Arzneipflanzen sammt Nachträgen[1] (Buch XXII—XXVII). Da findet sich nirgends auch nur ein Versuch, aus der Natur der Dinge Ordnungen und Abtheilungen zu bilden, noch weniger eine Absicht, die Dinge ihrem Wesen nach zu erkennen und zu begreifen; nur die directen Beziehungen auf menschliche Bedürfnisse geben das ordnende Princip ab. Daher ist es erklärlich, daß gleich die Erwähnung einer Pflanze auf ihre Producte, auf wunderbare Erscheinungen daran oder merkwürdige Erinnerungen aus

[1] Da die Anordnung des Plinius in einigen Einzelheiten, z. B. dem Voranstellen der Balsam- und Waldbäume, mit der des Dioskorides übereinstimmt, ist es wol nicht überflüssig zu bemerken, daß beide Schriftsteller zwar um dieselbe Zeit, aber doch ohne etwas voneinander zu wissen und zwar oft mit Benutzung derselben Quellen geschrieben haben.

der römischen Geschichte führt. Denn Plinius, obschon vier Jahrhunderte später als Aristoteles, ist nicht so starken Geistes, daß er, was dem Aberglauben ein Wunder scheint, als Zufälligkeit oder Misbildung erkennen und auf allgemeine Gesetze zurückführen kann. Er kennt freilich die Schriften des Aristoteles und Theophrast, er benutzt sie in großer Ausdehnung, excerpirt auch allenfalls allgemeinere, tiefer dringende Betrachtungen, aber weiter ziehen sie ihn nicht an, und noch weniger gibt er sich die Mühe oder läßt er sich die Zeit, neue Erklärungen für wunderbare Erscheinungen aus ihnen zu entwickeln.

Wie er seinem Vaterlande zuvor schon in manchem Amte in Krieg und Frieden, zu Land und zu Wasser gedient hatte, so hatte er auch seine wissenschaftliche Thätigkeit zum Nutzen des Vaterlandes begonnen und widmete das vollendete Werk einem fürstlichen Repräsentanten des Staats, dem Thronfolger und Sohn Vespasianus', dem Titus Vespasianus, der schon im folgenden Jahre (79), dem Todesjahre des Plinius, den Thron einnahm. Plinius lebte in seinem Vaterlande als seines Kaisers Diener; Aristoteles findet ein Vaterland, so weit seine Sprache reicht und ihm Freiheit gegeben wird zu lehren. Er ist keines Fürsten Diener, sondern Könige bewerben sich um seine Freundschaft und in seiner Schule bildet sich der größte Herrscher, der größte Kriegsheld, den Griechenland, ja leicht einer der größten, den die Welt sah.

Beide waren bedeutende Männer, aber verschiedenen Stammes. Jener konnte blos durch seine geistige Kraft sich in Griechenland seine glänzende Stellung gewinnen, dieser mußte in Rom sich durch Staatsdienste die Muse und — die Nachsicht gleichsam — für seine wenig gewürdigten Studien erwerben. Wie Aristoteles seine Geisteskraft für ausreichend hielt, auch unvollkommen Beobachtetes und Unbegreifliches zu erläutern und zu erklären, und darüber sich in unfruchtbare Speculationen verlor, so hat ein übermäßiges Vertrauen auf den eigenen Verstand die Philosophie der Griechen von dem sichern Pfade reeller Forschungen hinweg in die Irrwege unhaltbarer Sophistereien verleitet. Wie Plinius unendliches Material zusammengeschafft und sich angeeignet hat, ohne doch im Stande zu sein, die gewaltige Masse des erworbenen Wissens neu zu beleben und zu einem

höhern Ganzen zu verschmelzen, so war es auch dem römischen Staat wohl gelungen, sich alles weit und breit zu unterwerfen und anzueignen; aber als es nirgends mehr Widerstand gab, als Tapferkeit nirgends mehr rechte Verwenduug fand, da war es aus mit Roms geistiger Größe. Geknechtet waren die Völker, zerstört ihre Regierungsform, verloren ihr Selbstvertrauen. Die Bezwungenen zu Mitbürgern zu erheben, die getrennten Völker durch neue geistige Bande zu binden, das wäre das Ziel so unendlicher Anstrengungen gewesen. Aber dazu war Rom in seiner Selbstsucht nicht fähig. Nehmen, das verstand es, aber zu geben hatte es nichts. Zusammengerafft hatte es aller Orten Kostbarkeiten und Schätze, Menschen und Götter, aber das Eine konnte es nicht erwerben, was ihm am meisten noth that, neues Leben, neues Vertrauen, sei es auf die alten, sei es auf neue Götter. Zerrüttet und entkräftet hatte es alle Staaten, zerrüttet und entkräftet war es selbst. Neuer Regungen bedurfte die Welt und sie kamen auch diesmal aus dem Osten.

IV. Das Christenthum im Morgenlande.

Als Flüchtlinge waren einst die Juden aus Aegypten gen Syrien gezogen und hatten ägyptische Cultur und Künste mit sich dahin gebracht. Der sie führte, Moses, war vor allem eingeweiht in die Geheimnisse ägyptischer Tempel. Daraus hatte er die Grundlagen und Vorschriften einer neuen Religion entnommen und sein Volk gelehrt, in Demuth, in der Furcht des Herrn unter einer mildern Hierarchie zu leben.

Auf diesen Grundlagen war jetzt die christliche Religion erwachsen. Sie hatte die Demuth behalten, aber statt eines jüdischen Gottes des Schreckens predigte sie den Gott der Liebe. Das Christenthum breitete sich aus über die Völker Europas, es kam zu den Griechen, es kam zu den Römern. Aber wie verschieden war der Einfluß, den die neue Lehre auf diese beiden Völker übte.

Den Griechen war jener Grundgedanke der christlichen Lehre nichts Fremdes, nichts Unerhörtes, denn schon vierhundert Jahre früher, zur Zeit der höchsten Blüte Griechenlands, hatte Plato

die Liebe als das Höchste, als das göttliche Princip erkannt, und dieser Gedanke bildete die Grundlage seiner vielgelesenen, feingespitzten Dialoge. Neu aber war es den Griechen, daß die Lehre Christi sich nicht an die Schärfe des Verstandes, sondern an die Tiefe des Gemüths wandte; daß sie jeden für fähig erklärte, jeden lehrte, mit seinem Gemüthe, mit seinem Glauben in Demuth das zu erfassen, was bis dahin nur für den hohen Geist weniger Philosophen begreiflich erschienen war. Es war nichts Feindliches in der neuen Lehre, sie trat zu den vielen Ansichten und Systemen der Philosophen hinzu, sie ließ sich wie diese behandeln, und wenn sie weit über dieselben hinausging, so war dies kein Hinderniß, es war ein Vorzug in den Augen denkender Geister. So fand das Christenthum bei den Griechen mehr und mehr Eingang, Plato's Ansichten wurden damit amalgamirt, neue Lehren entstanden, die alle mehr oder weniger davon in sich trugen. Und auf der andern Seite wiesen auch die Lehrer und Prediger des Christenthums die Ergebnisse griechischer Gelehrsamkeit und Philosophie keineswegs von sich, soweit sie nur Bestand haben konnten vor der Tiefe der neuen Anschauungen.

Daß auch die Naturwissenschaft der Griechen eine geachtete Stätte bei den Bekennern der neuen Lehre fand, davon geben die Schriften der Kirchenväter griechischen Ursprungs, wie des Tertullianus, Philostratus, Basilius, Chrysostomus und anderer genugsame Beweise. Die Erhabenheit des Weltschöpfers suchten sie aus der Schönheit, aus der großartigen, zweckmäßigen Anordnung des Erschaffenen zu beweisen, und konnten weder, noch wollten sie die Resultate der Wissenschaft gering schätzen, wenn auch die Auffassung durch das Gemüth als das eigentlich Charakteristische der christlichen Lehre ihnen mehr gelten mußte denn die Erkenntniß durch den Verstand. Als Verbindungspunkt diente die Schöpfungsgeschichte, welche Moses in so erhabener Einfachheit an die Spitze seiner heiligen Bücher gestellt hat. Sie ist von den früheſten christlichen Zeiten an vielfach erläutert und commentirt worden. Aber während sie in spätern Jahrhunderten, ja bis auf unsere Tage herab von beschränkten Geistern dazu misbraucht worden ist, den Fortschritten der Wissenschaft womöglich Fesseln anzulegen, wußten jene Zeiten, und wahrlich mit besserm Verständniß, in ihr eine feste Grundlage für alle Naturbetrach-

tung zu finden. In diesem Sinne sind insbesondere die Predigten des heiligen Basilius (315—379) über die Schöpfungstage durch tiefe und klare Auffassung wie durch die genaue Kenntniß griechischer Naturwissenschaft hervorzuheben. Ein Bild von dieser Auffassung der Natur und specieller der Pflanzenwelt habe ich im Folgenden aus einem Theile der ersten sowie aus der fünften, über die Erschaffung der Gewächse handelnden Predigt (Homilie) genau nach den Worten des Basilius, jedoch mit Hinweglassung der erbaulichen Nutzanwendungen, mit denen sie ihrer Bestimmung gemäß durchwebt sind, zu geben versucht:

Ein ziemender Ausgangspunkt für eine Rede über die Bildung der Welt ist es, zuvörderst zu reden von dem Ursprunge der Ordnung, die wir erblicken in allen und jeglichen Dingen; denn daß Himmel und Erde erschaffen sind, das habe ich euch zu verkünden. Nicht von selbst sind sie entstanden, wie etliche sich einbilden, sondern von Gott erhielten sie ihr Dasein. Wessen Ohr wäre im Stande, die Tiefe dieser Worte zu erfassen? — Moses aber, den der Herr seines Anblicks würdigte, gleich den Engeln, hat es uns verkündet nach den Worten des Herrn. Hören wir denn die Worte der Wahrheit, welche nicht aus den Redekünsten menschlicher Klugheit, sondern aus den Lehren des Geistes ihren Ursprung nehmen und deren Zweck nicht der Beifall der Menge, sondern das Heil der Zuhörer ist.

So viel auch die griechischen Gelehrten über die Natur vorgebracht haben, nicht eine ihrer Reden steht fest und unerschüttert, sondern immer zerstört der Nachfolger, was seine Vorgänger schufen, sodaß es überflüssig wäre, sie zu widerlegen; haben sie sich doch selbst einander den Untergang bereitet. Denn da sie von Gott nichts wußten, konnten sie sich nicht dahin einigen, daß ein vernünftiges Princip die Erschaffung der Welt geleitet habe. Und doch machten sie diese Ungewißheit über den Ursprung der Dinge zur Grundlage, aus der sie, jeder für sich, ihre Folgerungen zogen. So nahmen einige ihre Zuflucht zu materiellen Grundlagen und schrieben den Elementarstoffen die Ursache der Weltordnung zu. Andere wähnten, es werde aus untheilbaren und unzerleglichen Atomen, mit Poren durchsetzt, alles Sichtbare gebildet, und Leben entstehe und Vergängniß, sobald solche Atome zusammentreten oder sich auseinander scheiden. Wahrlich ein Spinnengewebe schufen, die dem Aufbau des Himmels und der

Erde so nichtige und vergängliche Ursachen unterschoben. Sie aber in ihrer Gottlosigkeit hielten alles für gesetzlos und ordnungslos und durch Zufall entstanden, denn sie wußten nicht, was es heißt: „Im Anfang schuf Gott Himmel und Erde." Du aber glaube nicht, daß irgendetwas des göttlichen Ursprungs entbehre, denn auch den himmlischen Körpern, die dich unablässig umkreisen, hat er ihren Umlauf und Abstand vorgeschrieben. Darum hüte dich zu glauben, die Welt sei ohne Anfang und ohne Ende, denn vergänglich ist die Gestalt dieser Welt. Es werden untergehen so Himmel wie Erde, denn was in der Zeit entstanden ist, muß auch wiederum untergehen und in der Zeit sein Ende finden. Jene Gelehrten aber sind so weit davon entfernt, auf diese Wahrheiten zu hören, daß sie eine helle Lache aufschlagen, so oft ich mit ihnen rede von dem Untergang der Welt und der Wiederkehr[1] der Ewigkeit. Da nämlich allem, was von der Natur da ist, je nach seiner Natur der Anfang bestimmt vorgeschrieben ist, so mußte ich auch allem, was in der Zeit sein Dasein hat, den Untergang zusprechen. „Im Anfang schuf Gott Himmel und Erde!" Diese zwei Principien legte er dem Weltall zu Grunde, dem Himmel bestimmte er die erste Rolle bei der Erschaffung, der Erde aber gab er die zweite Rolle als der Grundlage aller Dinge, und damit zugleich erschuf er, was in der Welt liegt zwischen beiden, und wenn er auch nichts sagt von den Elementen, Feuer, Wasser, Luft, so wirst du mit dem Verstande, der dir verliehen ist, sie darunter zu befassen verstehen.

Nachdem[2] dann die Erde, von der Schwere des Wassers befreit, sich etwas erholt hatte, ward ihr der Befehl, hervorsprießen zu lassen zuerst Gras und Kräuter[3], danach das Holz, wie wir dies auch jetzt noch sehen. Denn jene Stimme damals und jenes erste Gebot

---

[1] παλιγγενεσία αἰῶνος.

[2] So weit der Anfang von Hom. I; hier beginnt dann Hom. V.

[3] βοτάνη bezeichnet hier, seiner eigentlichen Grundbedeutung entsprechend (nämlich von βόσκω, weiden, abgeleitet), kurzes Weidekraut, χόρτος dagegen das längere, mähbare Futterkraut. Luther hat diese den primitivsten Lebensanschauungen entsprechende Ausdrücke durch Gras und Kraut wiedergegeben und ich folge ihm darin, da Weidekraut und Futterkraut, die genauesten Ausdrücke, keinen solchen Gegensatz bilden, wie der Text ihn fordert.

ward wie ein Gesetz für die Natur, es blieb haften auf der Erde und gab ihr die Kraft, selbst fort und fort zu sprossen und Frucht zu tragen. Die Erde lasse aufgehen Gras und Kraut. Aller Gewächse Anfang ist das Aufgehen. Wenn aber der Keimling ein wenig hervorgegangen ist, dann ist es Weidegras (βοτάνη). Wenn es etwas höher gewachsen ist, wird es grünes Futterkraut (χόρτος), und so schießen die Gewächse, allmählich sich gliedernd, auf bis zum Fruchtansatz und der Sommerreife, denn das Krautige und das Laub ist allen gemein. „Die Erde lasse aufgehen Gras und Kräuter.“ Aus sich selbst, ohne fremder Beihülfe zu bedürfen, soll die Erde aufgehen lassen alle Gewächse. Weil aber einige meinen, die Sonne sei die Ursache alles Aufsprießens aus der Erde und sie bringe durch die Kraft der Wärme alles aus der Tiefe der Erde zur Erscheinung, deshalb ist die Erschaffung der Erde früher vollbracht worden als die der Sonne, damit auch die in ihrem Irrwahne innehalten, welche die Sonne als die Quelle des Lebens anbeten, wenn sie erfahren, daß schon vor ihrer Entstehung alles Irdische vollendet war, und damit sie nachlassen in ihrer maßlosen Bewunderung gegen sie, wenn sie erwägen, daß sie jünger ist von Geburt denn Gras und Kräuter.

Das erste also ist das Aufgehen, ihm folgt das Grünen und das Aufschießen des Krautes und zuletzt die Vollendung des Wuchses durch den Samen. Aber wie, wendet man ein, kann die Schrift sagen, alles Erdentsprossene trage Samen, da doch nicht Rohr noch Gras, nicht Münze noch Safran, nicht Lauch noch Butomus, noch so viele andere Pflanzengeschlechter je Samen tragend gesehen sind? Doch darauf können wir sagen, daß viel Erdentsprossenes in den Schößlingen und in der Wurzel die Kraft des Samens habe. Wie denn das Rohr, nachdem es seinen Jahrestrieb gemacht hat, aus der Wurzel einen Ausläufer austreibt, der die Kraft des Samens hat, auf daß es ausdauere; so auch thun viele Tausende, welche unter der Erde hinschweifend in ihren Wurzeln ihre Fortpflanzungskraft besitzen, sodaß es gewißlich wahr ist, jegliches Gewächs habe seinen Samen oder die Kraft, sich zu vermehren, und das bedeutet ein jegliches nach seiner Art. Denn aus jenen Ausläufern des Rohrs entsteht nie ein Obstbaum, sondern aus dem Rohr entsteht nur wiederum Rohr; auch entsteht aus dem Samen nichts als was von Einer Art ist mit dem Gewächse, dessen Samen ausgestreut worden. Also hat ein jegliches, was bei der ersten Schöpfung aus der Erde

hervorsproßte, seine Art bewahrt und ist erhalten worden bis auf unsere Tage durch ununterbrochenen Nachwuchs.

So ist auch jetzt die Aufeinanderfolge der Gewächse ein Zeugniß für jene erste Anordnung, denn mit dem Aufgehen nimmt jegliches Gras und jegliches Kraut seinen Anfang, mag es nun von der Wurzel aus dem unterirdischen Triebe aufschießen, wie Safran und Quecken, oder aus Samen. Also muß ein jegliches zuerst aufgehen und hernach grünen, dann wird daraus ein Kräutlein und die Frucht reift auf dem schon dürren und festen Halm.

Wenn dann der Same auf den Boden gefallen ist und dort an Feuchtigkeit und Wärme das gehörige Maß findet, so erweicht er und wird porös (πολύπορος); nun zieht er die Erde ringsum an sich, um aus ihr aufzusaugen, was ihm dienlich und seiner Natur verwandt ist. Die feinsten Erdtheilchen fallen und gleiten von allen Seiten in seine Poren hinein und schwellen ihn auf, sodaß er nach unten Wurzeln aussendet, nach oben aber mit ebenso viel Trieben als Wurzeln nach unten emporragt. Der Trieb nun zieht, stets erwärmt, aus der Erde durch die Anziehungskraft der Wärme von der Feuchtigkeit, welche die Wurzeln einsaugen, so viel Nahrung als ihm dienlich ist, und daraus bildet er Stamm, Bast, Rinde, Hülse und das Korn selbst sammt seinen Grannen. Und so allgemach anwachsend erlangt jegliches Gewächs seine Vollendung nach seinem Maße: Getreide, Hülsenfrüchte, Gemüsekräuter und auch Gesträuche. Leicht mag ein Gräslein und ein Kräutlein deinen ganzen Geist erfüllen, wenn du deine Beschauung lenkst auf die Kunst, mit der es gebaut ist. Siehe wie der Halm des Getreides mit Knoten umgürtet ist, auf daß er wie mit Klammern umgeben die Schwere der Aehren leicht ertrage, wenn diese voller Frucht zur Erde sich niederneigen. Dagegen ist der Windhalm (βρόμος) ganz und gar hohl, weil das Haupt ihm mit nichts beladen ist. Der Bau des Getreides aber wird durch solche Klammern gefestigt. Das Korn aber liegt in den Hülsen verborgen, auf daß den Körner suchenden Vögeln nicht zu leicht gelingt, es zu rauben, und überdies ist es mit hervorragenden Grannen wie mit Spießen bewahrt gegen die Verwüstungen seiner kleinen Feinde.

Aber siehe, den eßbaren sind auch verderbliche Kräuter beigegeben, dem Getreide der Schierling, den andern eßbaren Nießwurz, Eisenhut, Mandragora und Opium. Wie nun? Sollten wir des

Dankes für das Nutzbare vergessen und uns beklagen über den, der geschaffen hat, was unserm Leben Verderben bringt? Müssen wir nicht bedenken, daß nicht alles nur unsers Bauches wegen geschaffen ist? Ist uns doch unsere Lebensnothdurft dargeboten und leicht zu unterscheiden von dem Schädlichen. Aber in der Schöpfung hat jegliches Geschaffene einen besondern Zweck zu erfüllen, und dir ist dein Verstand gegeben, ausreichend zur Abwehr des Verderblichen. — Ist doch auch das Giftige zur rechten Zeit gar oft ein Heilsames, denn mit der Mandragora wissen die Aerzte den Schlaf hervorzulocken und mit dem Opium (Mohnsaft) lindern sie heftige Schmerzen, ja mit dem Schierling selbst wissen einige die rasenden Sinne zu beruhigen und mit der Nießwurz überwältigen sie nicht wenig langwierige Leiden, sodaß was als Gegenstand der Anklage gegen deinen Schöpfer erschien, dir zur Wohlthat geworden ist.

Aber läßt denn die Erde jeglichen Samen nach seiner Art aufgehen, höre ich einwenden, wenn wir Weizen säen und jenes schwarze Korn einernten? Dies ist jedoch keine Umwandelung in eine andere Art, sondern gleichsam eine Krankheit und Schwäche des Samens, denn es hört nicht auf Weizen zu sein, sondern schwärzt sich wegen des Brandes, wie ja auch aus dem Namen selbst hervorgeht. Denn durch das Uebermaß von Wärme verbrennt es und wird umgeändert in Farbe und Geschmack. Wird es aber wieder gesäet und erhält es taugliche Erde und günstige Witterung, so sagen sie, kehrt es in seine rechte Gestalt wieder zurück. Also daß nichts entsteht unter den Gewächsen wider den Befehl des Herrn. Denn auch der Lolch und was sonst an Unkraut mit dem Getreide untermischt wächst, Zizania nennt es die Schrift, entsteht nicht aus einer Umwandelung des Kornes, sondern aus seinem eigenen Ursprunge wächst es auf nach seiner eigenen Art.

Auch könnte einer sagen: es ist der Erde geboten, fruchttragende Bäume hervorzubringen, die ihren eigenen Samen in sich haben, aber in manchen Bäumen sehen wir weder Frucht noch Samen? Dem nun erwidern wir, daß, wo er nur genau untersucht, er finden wird, daß sie sammt und sonders entweder Samen tragen, oder die Kraft haben, sich wie durch Samen fortzupflanzen. Denn die Weide, die Schwarz- wie die Weißpappel, die Ulme und so viele andere scheinen zwar keine deutliche Frucht zu tragen, aber Samen hat jegliches von ihnen, wenn man nur genau auf sie hinsieht.

Denn das Korn, welches unter dem Blatte liegt und Mischon genannt wird von denen, die sich mit der Nomenclatur beschäftigen, dieses hat die Kraft des Samens. Wie viele aber wachsen aus Stecklingen und wie viele ferner schlagen auf aus Wurzeln, denn die Ausschläge der Wurzeln und die Stecklinge, durch welche die Baumzüchter die Art vermehren und fortpflanzen, haben die Kraft der Samen.

Unzählig sind die Arten fruchttragender Bäume und nützlicher Hölzer, brauchbar diese zum Hausbau, jene zum Schiffbau oder zum Brennen. Wie mannichfaltig und verschieden ist nicht bei jedem dieser Bäume die Anordnung ihrer Theile, wie schwer eines jeden Eigenthümlichkeit aufzufinden, wie schwer die Unterschiede so vieler verschiedener Arten zu erkennen. Diese wurzeln in der Tiefe, jene an der Oberfläche, geradeauf schießen diese mit einem einzigen Stamm, niedrig bleiben jene und sind gleich von der Wurzel an in viele Zweige getrennt; die nun, deren Zweige schlank und weit in die Luft hin ausgebreitet sind, haben auch ihre Wurzeln tief und meist im Kreise ausgebreitet, als hätte ihnen die Natur gleichsam einen Unterbau bereitet, die Wucht von oben zu tragen. Wie groß ist nicht die Verschiedenheit ihrer Rinde. Bei einigen ist sie glatt, bei andern rissig und borkig; dünn und in einer Lage bei diesen, mit vielen Schichten bei jenen. Wunderbar ist es bei den Pflanzen, wie bei den Menschen Zeichen und Zufälle von Jugend und Alter zu sehen. An den jugendlichen, kräftigen Stämmen spannt sich die Rinde, aber an den alternden runzelt sie sich und wird knotig und rauh. Einige treiben abgehauen wieder aus, andere bleiben ohne Nachtrieb, als hätte der Hieb den Tod im Gefolge gehabt. Ja es ist schon beobachtet, daß abgetriebene und abgebrannte Kiefern in Eichengestrüpp sich umgewandelt haben. Manche Naturfehler sah ich selbst durch die Sorgfalt der Landleute heilen, wie die Säure bei Granatäpfeln, die Bitterkeit bei Mandeln. Wird ihnen der Stamm dicht an den Wurzeln durchbohrt und ein Keil aus fettem Kienholz mitten durch das Mark getrieben, dann ändern sie die unbrauchbaren Säfte in wohlschmeckende um. So groß ist ferner im Fruchttragen die Verschiedenheit der Fruchtbäume, daß sie sich kaum in Worte fassen läßt. Ist doch nicht blos in den verschiedenen Gattungen, sondern selbst in derselben Baumart [1] ein gewaltiger Unterschied. Denn wesentlich ver-

[1] τῷ αὐτῷ εἴδει τοῦ δένδρου.

schieden ist die Frucht der männlichen von der der weiblichen Bäume, so sagen die Gärtner, die auch die Palmen in weibliche und männliche eintheilen. Ja man sieht die, welche sie die weibliche nennen, die Zweige senken, wie sich sehnend nach der Umarmung und nach den Männchen verlangend. Wenn dann die Pfleger der Pflanzen die samenartigen Theile der Männchen, die sie Wespen[1] nennen, auf die Zweige werfen, und die Weibchen des Genusses theilhaftig werden, so richten sie sofort ihre Zweige wieder auf und bringen ihre Krone in die ihnen eigene Stellung. Und dasselbe wird von den Feigen erzählt.

So groß nun sind die Verschiedenheiten in der Erzeugung der Früchte, daß nur der kleinste Theil mitgetheilt werden kann. Aber die Früchte selbst! Wer wäre wol im Stande, ihre Unterschiede zu nennen, alle ihre Formen und Farben, ihrer Säfte Eigenthümlichkeiten und eines jeglichen Nutzen aufzuzählen; wie einige von ihnen unbedeckt von der Sonne gezeitigt werden, andere von Hüllen umschlossen ihre Reife erlangen, wie die weichen Früchte von härterm, festerm Laube geschützt werden und wie nur leichtes Laubwerk die festern Früchte deckt, so an der Haselnuß. Denn jene bedürfen bei ihrer geringen Festigkeit mehr Schutz, diesen aber, da sie sich schon allein beschatten, möchte eine dickere Decke schädlich sein. So ist auch das Weinblatt zerschlitzt, auf daß die Traube gegen alle Nachtheile der Luft geschützt sei und doch durch die Spalten reichlichen Sonnenschein erhalte. Nichts ist ohne Ursache, nichts geschieht von selbst, es trägt alles in sich verborgen seinen Zweck.

Nur Wasser wird von den Wurzeln aus dem Boden aufgesogen, und doch gibt dies Wasser andere Nahrung den Wurzeln, andere der Rinde, wieder andere dem Holze und andere dem Marke, ja auch die Blätter bildet es, in die Aeste und Zweige vertheilt es sich und macht die Früchte schwellen; selbst die Balsame, Harze und Milchsäfte stammen von ihm her, und wie verschieden voneinander ist nicht

[1] Von den ψῆνες, Gallwespen, welche bei der sogenannten Caprification mit Zweigen der wilden Feigen auf die gebauten übertragen werden, um diese besser zu zeitigen, ist oben bei Aristoteles und Theophrast, S. 38, ausführlich die Rede gewesen. Bei den Palmen kommen sie nicht vor. Hat Basilius nicht entweder die Sache oder blos den Theophrast falsch verstanden, so muß man annehmen, daß der ausstäubende Blütenstaub nach Analogie diesen Namen erhalten hat.

dies alles! Ist doch schon das Mastixharz der Pistazie von ganz anderer Natur als das Harz der Balsamsträucher, und sind es doch wiederum ganz andere Säfte, welche die Stauden in Aegypten und Libyen ausschwitzen. Scheint doch selbst der Bernstein nichts anderes zu sein als der Saft einer Pflanze, zur Festigkeit eines Steins verdichtet. Dies bezeugen nämlich die Holzstückchen und zarten Thierchen, die er enthält und die er in sich einschloß, als er noch flüssiger Saft war. So wird aus derselben Feuchtigkeit im Weinstock der Wein, im Oelbaum das Oel. Und nicht dies allein ist unbegreiflich, wie dort das Wasser versüßt, hier aber zu Oel geworden ist, sondern noch mehr, wie unaussprechlich verschieden in den süßen Früchten wiederum die Unterschiede der Säfte. Anders ist ja das Süß in der Traube als in dem Apfel, anders in der Feige als in der Dattel. Und nicht minder ist es der Betrachtung werth, daß der Saft in einigen Gewächsen so lieblich von Geschmack ist, in andern aber alle Süßigkeit eingebüßt hat; daß er hier scharf die Zunge beißt, dort wieder aller Schärfe entbehrt, und am dritten Ort mit der äußersten Bitterkeit behaftet ist, wie in dem Wermut und im Scammonium, daß er herb und streng wird in den Eicheln und Kornelkirschen, und dann wieder in den Pistazien und Walnüssen in mildes Fett umschlägt. Und doch, was soll man weit entfernt Stehendes vergleichen, da ja in demselben Feigenbaume Säfte der entgegengesetztesten Art sich bilden; denn so süß die Frucht, so bitter ist der Milchsaft des Stammes, und ebenso im Weinstock, wie zusammenziehend in den Reben und wie lieblich in den Trauben. Und in der Farbe, welche Mannichfaltigkeit! Sieht man doch auf einer Wiese dasselbe Wasser rosenroth gefärbt in dieser Blüte, dunkelpurpur in jener, hier blau, dort aber weiß. Und noch verschiedenartiger als selbst die Farbe ist der Duft der Blumen.

Gott sprach: „Die Erde lasse aufgehen fruchtbare Bäume, daraus jeglicher nach seiner Art Frucht trage und habe seinen eigenen Samen bei sich selbst auf Erden." Da überzog dichter Wald die Gipfel der Berge; zu prächtigen Gärten wurden die öden Gefilde; die Ufer der Flüsse bekleideten sich mit unzähligen Pflanzenarten, bestimmt den Tisch des Menschen zu zieren, oder dem Viehe Futter zu geben — diese mit ihren Früchten, jene mit ihren Blättern —, oder Heilung uns zu gewähren in unsern Leiden mit Säften, Balsamen, Blüten, Rinden und Früchten. Alles insgesammt, was wir im Laufe der

Zeit aus vielfachen Versuchen in allen verschiedenen und besondern Fällen als nützlich erkannt haben, alles das sah des Schöpfers weise Vorsehung im voraus und schuf es von Anfang an. Du aber erkenne, wenn du alle die zahmen und wilden, die Land- und Wasser-, die blühenden und blütelosen Gewächse betrachtest im Kleinen, mit Staunen und Ehrfurcht den Höchsten, und lasse deine Verehrung gegen den Schöpfer der Welten zunehmen und wachsen. Betrachte wie er diese Bäume mit immergrünem Laube geziert hat, jene sich entlauben läßt; wie wieder von den immergrünen einige ihre Blätter abwerfen, andere sie stets behalten.[1] Denn der Oelbaum und die Pinie werfen ihre Blätter ab und wechseln ihr Laub, aber so heimlich, daß sie niemals entlaubt sich zeigen. Die Dattelpalme dagegen behält ihre ersten Blätter von ihrem Aufgehen bis zum Absterben.[2] Auch ist merkwürdig, daß die Tamarisken[3] ein doppeltes Leben führen, denn unter die Wasser liebenden muß man sie zählen und doch erfüllen sie auch die Wüsten.

„Es lasse die Erde aufgehen Gras und Kraut und fruchtbare Bäume." Dieser kurze Befehl war die Einsetzung der erhabenen Naturordnung und jener kunstvollen Gesetzgebung, und schneller als unsere Gedanken waren damit alle die unendlichen Eigenthümlichkeiten der Gewächse hervorgebracht und vollendet. Noch immer gilt jener Befehl in ungeschwächter Kraft und heißt die Erde jegliches Jahr mit der Kraft, die ihr verliehen ist, aufgehen lassen Kraut, Samen und Bäume. Und wie die Ordnung der Natur aus jenem Schöpfungswerk entsprungen ist, so wird auch Wachsen und Aufgehen ununterbrochen fortdauern bis an das gemeinsame Ende und den Untergang des Weltalls.

So weit Basilius. — Seine Schrift wurde in eine Ueberarbeitung, welche der einige zwanzig Jahre jüngere heilige

---

[1] Dies führt auf Aristoteles und Theophrast, De Causis, I, 11, oben S. 34.

[2] Diese Annahme beruht auf ungenauer Beobachtung. Die Blätter der Palmen gehen so langsam verloren, daß dasselbe Blatt jahrelang seinen Platz behauptet. Endlich fällt es, während sich oben neue entwickeln.

[3] Daß hier verschiedene Gattungen oder Arten vermischt werden, ist klar.

Ambrosius [1] davon entworfen hat, viele Jahrhunderte eine weitverbreitete Lectüre im westlichen Europa und galt lange Jahrhunderte als ein unfehlbares Handbuch der Naturwissenschaften. Zu seiner Zeit aber war es ohne Zweifel auch im Originale weit verbreitet, denn das Griechische war manches Jahrhundert nach Christi Geburt die Sprache der ganzen gelehrten und die Muttersprache mindestens der halben gebildeten Welt.

In Griechenland, in ganz Vorderasien bis hinauf ans Schwarze Meer, in Aegypten, kurz im ganzen Orient war Griechisch die Sprache der Gebildeten, und nicht minder übte griechische Sprache und griechische Bildung in Sicilien, Unteritalien, ja in Rom selbst ihre Herrschaft. Die alte Bildung und die neuen geistigen Regungen gaben dem Orient das Uebergewicht in dem wankenden Weltreich der Römer. Konstantinopel ward der Sitz des Kaiserthums, und nach hartem Kampfe endlich auch der erste Mittelpunkt einer christlichen Staatsreligion.

Aber der griechische Geist war damit kein anderer geworden, wenn seine Thätigkeit auch auf andere Bahnen geleitet war. Statt der Schärfe des Verstandes galt jetzt Tiefe des Gemüths. Wie er sich früher in die Philosophie vertieft hatte, so verlor er sich jetzt in die Mysterien der christlichen Religion. Das Denken, die sinnlichen Wahrnehmungen und Empfindungen wurden als heidnische Sitten der Vorzeit verachtet und verdächtigt; sie sollten im Glauben aufgehen, abgetödtet und vernichtet werden. Alexandrien, noch immer der Hauptsitz griechischer Bildung, und Asien gingen darin voran, wie ja im Orient das beschauliche phantasiereiche Gemüthsleben von jeher vorwaltete. Eremiten- und Klosterleben, Kasteiungen und strenge Ascetik traten ins Leben, um lange als die verdienstvollsten Handlungen gläubiger Christen zu gelten. Im allgemeinen gewannen solche Anschauungen das Uebergewicht, aber kaum einen Punkt des Glaubens — und sei er noch so klein —

---

[1] Des Basilius „Homiliae in Hexameron" finden sich in den zahlreichen Ausgaben seiner Werke meist zu Anfang. Die neueste Ausgabe von Garnier (Paris 1721—30) war mir nicht zugänglich; ebenso wenig eine ältere deutsche Uebersetzung aller Werke. Des Ambrosius „Hexameri libri sex" finden sich ebenfalls in dessen Gesammtwerken und auch in der Bibliotheca patrum ecclesiast. latinorum curante Gersdorff (Leipzig 1840), IX, 2.

gibt es, über den nicht damals verschiedene Ansichten aufgestellt und mit alter Hartnäckigkeit bis aufs äußerste verfochten worden. Sekten und Schismatiker entstanden, wie früher philosophische Systeme, aus den geringfügigsten Differenzen; um so weiter getrennt, um so schwerer zu vereinen, als jetzt der Streit auf dem Gebiete des Gemüths geführt ward, nicht auf dem des besonnenen Verstandes; als es sich nicht um Begriffe handelte, sondern um Gefühle und Glaubenspunkte, über die mit andern sich zu verständigen um so schwieriger ist, je mehr Besonnenheit und Selbsterkenntniß der einzelne bedarf, um nur sich selber klar zu werden. Verfolgung und Verbannung hatte früher einzelne Philosophen und Sophisten getroffen; sie wurden auch jetzt die beliebten Mittel, mit denen die jedesmal herrschende Sekte ihre Gegner zum Verstummen brachte.

Die Naturwissenschaften waren — damals, wie noch jetzt — bei denen, die das Christenthum zu einem dumpfen geisttödtenden Mysterium machen wollten, wenig beliebt. Unter ihrer Zahl verschwanden bald die wenigen, welche wie Basilius die reichen Schätze griechischer Weltweisheit in den neuen Glauben hinübernahmen. Alle bedeutenden Kräfte wandten sich naturgemäß den Religionsstreitigkeiten als der wichtigsten Zeitfrage zu. Aeußerste Unwissenheit in natürlichen Dingen und crasser Aberglaube nahmen die Stelle einstiger Aufklärung ein. Den Stempel solcher Zeit trägt denn auch in Titel und Inhalt das Werk des Indienfahrers Kosmas (indicopleustes), eines ägyptischen Mönchs: „Christliche Topographie, oder die Meinung der Christen über die Welt"[1], geschrieben zwischen 522 und 547. Sie enthält den — ersten — Versuch, Astronomie und Geographie nach — falsch in-

[1] Außer im griechischen Original, welches den zweiten Band von der „Collectio nova patrum" des Bernhard von Montfaucon (Paris 1707) bildet, erschien eine französische Uebersetzung von Thevenot in dessen Relation de voyages (Bd. 1, Paris 1695), sowie einer Anzeige zufolge im zweiten Bande der Voyages anciens et modernes (Paris 1855). — Ausführlich sind die geographischen Ansichten des Kosmas, sowie ein Abdruck seiner Welttafel in dem nordamerikanischen Werke Nott and Gliddon, Types of mankind etc. (Neuyork 1854) mitgetheilt, welches, nebenbei bemerkt, ein seltsames Beweisstück dafür ist, wie man in jenem Lande es versteht, ein Buch zusammenzuschustern (to make up).

terpretirten — Bibelstellen umzumodeln. Das Resultat, daß die Erde eine viereckige Platte sei, umzogen von einer den Himmel tragenden Mauer, hinter welcher das Paradies zu finden, entspricht ganz der kindischen Thorheit des Beginnens. Es könnte manchem Nachfolger auch heute noch zur Warnung dienen, wenn solche Leute Ohren hätten zu hören. Bedeutung hat es nur durch allerlei Nachrichten wie auch Beschreibungen einiger Pflanzen, welche der Verfasser in Indien gesammelt hatte. Das ist das einzige naturhistorische Werk des griechischen Kaiserreichs, wenn man dazu nicht aus der spätern Zeit noch das encyklopädische Werk des jüngern Michael Psellus, „Gelehrtes Allerlei" (διδασκαλία παντοδαπή) — um 1070 — zählen will. Es ist darin die Rede von Himmel und Erde, Gott, Engeln, Teufeln und Menschen. Was die Naturwissenschaft betrifft, ist kindisch und werthlos; den Inhalt bilden einzelne naturphilosophisch beantwortete Fragen.

Für die Pflanzenkunde — wie für andere Zweige der Naturkunde — läßt sich, wenn man Jahrhunderte durchläuft, aus den medicinischen und landwirthschaftlichen Sammelwerken manche brauchbare Einzelheit schöpfen. Zu selbständigen Ansichten schwang kaum einmal einer der Schriftsteller sich auf. Ihre Sammlungen aber haben uns Auszüge aus vielen, sonst ganz unbekannten, ältern und neuern, griechischen und römischen Schriftstellern überliefert. Von den landwirthschaftlichen ist nur die auf Befehl des Kaisers Konstantin V., Porphyrogenitus (912—959), von Cassianos Bassos (um 950) zusammengestellte Schrift „Geoponicorum sive de re rustica libri XX"[1] erhalten. Medicinische sind mehrere zum Theil sehr umfassende vorhanden, in denen viele Pflanzennamen, aber keine oder äußerst spärliche Beschreibungen sich finden. Nennenswerth sind aus früher Zeit die Schriften des Oribasius von Pergamum[2], welche auf Veranlassung des Kaisers Julianus (361—363) verfaßt wurden; aus späterer Zeit des Theophanus Nonnius: „Epitome de curatione morborum"[3],

[1] Edid. Niclas (Leipzig 1781).

[2] Die früher sehr zerstreuten Schriften sammelten Busemaker und Daremberg in einer neuen Ausgabe (Paris 1851).

[3] Edid. Bernard (2 Bde., Gotha und Amsterdam 1794—95).

welches Werk wie die „Geoponica" durch Konstantin V. ins Leben gerufen wurde. Von noch geringerer Bedeutsamkeit für die Botanik, wenngleich nicht ohne Werth für die Literarhistorie auch der Naturwissenschaften, ist die Bibliothek des Photius (850—886).[1]

Unter den Aerzten waren mehrere, welche den Arzneischatz durch neue, meist asiatische Mittel vermehrten; so schon im 4. Jahrhundert Theodorus Priscianus, ferner Aetios von Amyda (540). Die Zahl solcher Mittel mehrte sich, als in späterer Zeit unter den benachbarten Arabern die Medicin eifriger betrieben ward. Die Diätetik von Simon Seth (1070)[2], Arzneimittellehren des Nikolaus Myrepsus und des ungleich bedeutendern Actuarius (beide um 1270), sowie ein unter den Namen des Dioskorides und Stephanus gedrucktes alphabetisches Verzeichniß der Arzneimittel enthalten solche Bereicherungen.

So nahm die griechische Wissenschaft ein trauriges Ende, aber es blieb doch im Lande wenigstens der Sinn für literarische Beschäftigung bis ans Ende des Reichs, und was sich später als viel wichtiger erwies, die Schriften der classischen Zeit und die Kunst, sie zu verstehen, waren nicht verloren gegangen.

V. Das Christenthum im Abendlande.

Ganz anders verhielt sich der christlichen Lehre gegenüber das einst so sittenreine und charakterfeste, jetzt so üppige und haltungslose Rom. Für christliche Demuth und Selbstverleugnung bot weder die furchtlose Charakterstärke, welche sein Ruhm, noch die rückhaltslose Sinnlichkeit, welche sein Verderben gewesen war, den mindesten Anknüpfungspunkt dar. Aber die Zerrüttung aller sittlichen Verhältnisse, der offenkundige schamlose Trug der Priester und Priesterinnen der alten Religionen, und die trostlose Geringschätzung alles dessen, was früher heilig und göttlich schien,

---

[1] Photii Myriobiblion. Edid. Becker (Berlin 1824).

[2] Die Titel und Ausgaben der Werke aller dieser Mediciner findet man bei Choulant, Handbuch der Bücherkunde (Leipzig 1841), sowie bei Meyer, Geschichte der Botanik, Bd. 2, und anderswo.

ließen hülfsbedürftige Seelen in der neuen Lehre Stütze und Trost finden, die sie vordem vergebens in manchem fremden Glauben und Aberglauben gesucht hatten. Als die christliche Lehre dann nach unglaublichen Verfolgungen durch das Gewicht ihrer tiefen Wahrheit, durch die unerschütterliche Glaubenstreue ihrer Anhänger die alten Götter gestürzt hatte, da waren es die ihr anhängenden Spuren jener ägyptisch-jüdischen Hierarchie, welche sich mit dem ordnungsliebenden Sinn der Römer, mit der Gewöhnung an staatliche Herrschaft und Unterordnung rasch amalgamirten.

Von wissenschaftlicher, philosophischer Behandlung des neuen Glaubens, von Parteiungen und Sektenwesen, wie in Griechenland, ist aus Rom wenig zu berichten. Der enge Zusammenhalt der Gläubigen war durch die langen grausamen Verfolgungen der römischen Kaiser wesentlich gefördert, aber nicht allein davon hervorgerufen. Das besonnene Zusammenhalten, von jeher eine der vorzüglichsten Seiten des römischen Charakters, machte auch hier sich geltend. In geregeltem Kirchenwesen, in anordnenden Behörden setzte sich die alte Staatseinrichtung, dem Wesen nach unverändert, auf dem neuen Gebiete einer abgeschlossenen und bald herrschenden Kirche fort. Die bloße Annahme eines neuen Glaubens konnte so wenig in Rom wie in Griechenland die Natur des Volks umändern. Ein neuer Gesichtskreis, eine neue Entwickelungsphase bot sich dar; in diese traten beide Völker, jedes nach seiner Weise, ein. Die Griechen, mit sich selbst hinlänglich beschäftigt, hatten selten Neigung, mit „Barbaren" sich zu mischen und die apostolische Thätigkeit zu üben. Die Römer, mit sich bald im Reinen, fanden in der Verbreitung christlicher Lehren ihren liebsten Beruf und bald die Mittel, noch einmal die Weltherrschaft an sich zu ziehen. So ward in Rom der Grund zu jener Hierarchie gelegt, welche lange die gewaltigste Herrschaft in Europa übte. Reichthum und Glanz flossen dem römischen Bischofe zu; über Göttliches und Menschliches beanspruchte er die Entscheidung und die Vergrößerung der Macht ward sein Hauptaugenmerk. Es gelang, mit kluger Benutzung aller Hülfsmittel und mit strengem Festhalten an der schlauen Politik: principiell alles zu beanspruchen, aber in jedem Augenblick und je nach Ort und Zeit mit dem gerade Erreichbaren sich zu begnügen. Glaubenseifrige Männer für den mühseligen und lebensgefähr-

lichen Beruf der Heidenbekehrung zu bilden und auszusenden oder sie an sich zu fesseln, wenn sie aus eigenem Antrieb ihre beschwerliche Wanderung angetreten hatten, und nach seinen Interessen die Bekehrung der Völker zu lenken, war in den folgenden Jahrhunderten das nie vergessene Streben des römischen Stuhls. Das erste Jahrtausend christlicher Zeitrechnung sah freilich nur die Anfänge dieser gewaltigen Herrschaft. Nur sehr allmählich verbreitete sich eine herrschende Priesterkaste über die Völker des Abendlandes, disciplinirt mit aller Strenge römischer Legionen, ausgerüstet mit aller Schlauheit römischer Gesandten, und brachte durch ihr festes Zusammenhalten alle die kräftigen, aber ungebildeten Völker, welche eben erst die weltliche Herrschaft Roms zertrümmert hatten, unter ihre Herrschaft und des Papstes Scepter. Gleichzeitig ward aber auch der Grund gelegt zu einer Spannung zwischen jenen höhern Beamten der Kirche und den niedern Graden der Geistlichkeit, insbesondere den Mönchen, welche, mit dem Volke, dem sie entstammten, mehr sympathisirend als mit Roms Ansprüchen, in der verschiedensten Form dem Druck von oben entgegenzutreten versuchten. Dieser Zwiespalt durchzieht das ganze Mittelalter und mit ihm sind die Fortschritte der Naturwissenschaften eng verbunden.

Die christliche Religion war die erste, welche in Europa ein geschriebenes Buch — βίβλος, die Bibel — als ihre Grundlage bekannte. Darum ward die Kunst des Lesens für die Priester eine Pflicht, für die Laien eine Uebung der Frömmigkeit und allgemach ein allgemeineres Bedürfniß. Wie weit die Bildung der in Europa von alters her seßhaften Völker in Ackerbau und Gewerken vorgeschritten war, wie weit sie durch das Eindringen asiatischer Völkerschaften umgeändert oder zerrüttet war, bleibe unerörtert. Alle literarische Thätigkeit, so gering sie auch anfangs war, knüpft sich im Abendlande viele Jahrhunderte lang an die Verbreitung des Christenthums, an das Lesen der Bibel und erbaulicher Bücher. Es verdankt fast jedes Volk Europas die ersten Rudimente seiner Bildung römischen oder doch mittelbar mit Rom in Verbindung stehenden Priestern und Mönchen. Nur geringen Antheil nahm, wie erwähnt, die griechische Kirche an diesen Unterweisungen.

Aeußerst langsam waren die Fortschritte, welche Hand in Hand Christenthum und geistige Bildung unter nord- und mitteleuropäischen Völkern machten, trotzdem daß unzählige Sendboten sich darum bemühten; daß friedliche und bald auch kriegerische Mittel zur Heidenbekehrung verwandt wurden. Bemerkenswerth aber ist es, wie von jetzt an die Richtung wechselte, in der die Cultur über Europa sich verbreitete. Bis dahin war von Südosten nach Nordwesten die Bildung fortgeschritten, jetzt sehen wir zuerst in den Ländern des Südens und Ostens, in denen die Reste römischer Bildung am wenigsten durch die wilden Wanderzüge der frisch einrückenden Völker gelitten hatten und die Berührung mit der alten Cultur am innigsten stattgefunden hatte, unter dem Einflusse des Christenthums und der Ueberreste römischer Cultur neue Geistesregungen auftreten. Italien, Spanien und England sind die Punkte, von denen aus alle Bildung, ja wir können hinzufügen Macht und Herrschaft langsam und stetig gegen Nordosten vorgerückt sind und noch in unsern Tagen vorrücken.[1]

In Italien war es der Herd der alten Cultur, in Spanien, Irland und England die ungestörtere Entwickelung, welche diese Länder als die Ausgangspunkte der neuen Bildung auftreten ließ. An sie reihte sich schon im 5. Jahrhundert das Reich der Franken, das Stromgebiet des untern Rhein einnehmend. Hier zuerst in Mitteleuropa entstanden geordnete Staatszustände, in denen die Geistlichkeit sich bald einer hervorragenden Stellung und reicher Dotationen zu erfreuen hatte, nachdem am Ende des 5. Jahrhunderts das Christenthum Staatsreligion geworden war. Daneben berichtet die Geschichte freilich fort und fort von Willkürlichkeiten, Gewaltthaten und Ausschweifungen der Fürsten. Aber daß es auch an friedlichern Beschäftigungen und feinern Sitten nicht fehlte, davon liefern die Gedichte des Fortunatus[2], der

---

[1] So folgte auf die langen Jahrhunderte italienischer Weltherrschaft (durch die Päpste und Venedig) der kürzere Zeitraum der portugiesisch-spanischen und in dem verflossenen Jahrhundert der französischen Macht. Jetzt ist dazu noch Englands Herrschaft getreten und dann — aber wann? — wird auch an unser Vaterland die Reihe vorzutreten hinangerückt sein.

[2] Seine Schriften erschienen unter dem Titel Venantii Honorii Clementiani Fortunati italici presbyteri, episcopi Pictaviensi carminum

aus Italien bald nach 560 ins Land kam und später als Bischof von Poitiers in diplomatischen Hofdiensten viel beschäftigt war, hinlängliche Beweise. In seinem Gedichte auf den Garten der Königin Ultrogotho in Paris preist er Blumen, Weinlauben und Aepfel, welche König Childebert (gest. 558) „mit großer Liebe" eigenhändig gepfropft hatte. Blumen- und Obstsendungen zwischen ihm und der Fürstin, spätern Aebtissin und Heiligen, Radegunde (gest. 587), zum Theil zum Schmuck der Kirche, geben ihm wiederholt Gelegenheit zur Uebersendung zart empfundener und zierlich gefaßter Verse. Die Weinberge im Moselthale und die fruchtbaren Fluren des Landes schildert er lebhaft in idyllischer Weise. Kurz seine zahlreichen kleinen Gelegenheitsgedichte athmen die friedlichste Ruhe. Schwer ließe sich dies neben den Greuelscenen begreifen, welche gerade aus diesem Fürstenhause berichtet werden, wäre nicht eben der Friede am lieblichsten neben dem Unfrieden und gingen nicht Rückfälle in frühere Zügellosigkeit jederzeit und überall neben beginnender Cultur einher, bis gleichmäßige Sicherheit und Gesetzlichkeit ihren höchsten Gipfel bezeichnen.

Von den Naturwissenschaften ist bei diesen geringen Anfängen der Gesittung in Westeuropa nirgends die Rede, ja selbst von ihrem Vorläufer, der Arzneikunst, lassen sich nur spärliche Spuren entdecken. Die ältesten Nachrichten, welche wir von geordneten Zuständen, von Schulen, von Rechten und Pflichten der Aerzte haben, stammen aus Spanien, aus dem damaligen Reiche der Visigothen. In den Gesetzen aus dem Anfang des 6. Jahrhunderts erscheint die Medicin als ein Gewerbe mit Lehrlingen, dem allerdings einige Begünstigung gewährt wird, das aber auch zu Strafen, ja zur Sklaverei führen kann, wenn einem Kranken zu viel Blut gelassen wird oder wenn derselbe nach einer Operation gestorben ist. Diese Bestimmungen sowie manche spätere zeigen,

epistolarum et expositionum libri XII (Mainz 1603), gesammelt von Brower, der Commentar, Lebensbeschreibung und anderes beifügte. Das Gedicht „De horto Ulthrogothonis reginae" steht Buch IV, 8; die an Radegunde Buch VIII, 7—12; Buch XI. Ueber die Moselufer spricht er Buch VIII, 4. Eine anmuthige Schilderung des Frühlings findet sich Buch III, 7. Auch in der Bibliotheca patrum Lugdunensi, Tom X, sind seine Gedichte abgedruckt.

daß die Stellung dieser Aerzte (medicin) mit der jener römischen Freigelassenen und Sklaven, welche die niedere Chirurgie übten, übereinstimmte. Von dieser später unter dem Namen der Bader noch weniger geachteten Klasse schied sich die höhere und besonders die innere Medicin, wenn man einen solchen Ausdruck mit Rücksicht auf spätere Zeiten hier will gelten lassen, dadurch insbesondere, daß sie mit der Kunst, lateinische Werke zu lesen, von den Priestern und Mönchen geübt ward. Das war die bessere oder wissenschaftlichere Seite dieser Medicin, die schlimmere aber war, wenn man sich auf negative mehr als positive Zeugnisse verlassen darf, daß sie von allen den durch Erfahrungen geprüften Hausmitteln der neubekehrten Völker und ihren heimischen Kräutern keine Kenntnisse hatte, oder sie gering schätzte gegen die Aussprüche classischer Autoritäten. Im Anfange freilich, als noch Schüler griechischer und römischer Gelehrten unter den Mönchen gefunden wurden, standen ohne Zweifel ihre Kenntnisse hoch über denen jener Chirurgen, aber je mehr alles das, was von Heiden betrieben ward, in der Kirche auch als heidnisch in Verruf kam, je mehr ungebildete Männer aus den neubekehrten Nationen sich dem Priesterstande widmeten, je mehr die wenigen tiefer Gebildeten über die weiten sich neu eröffnenden Gebiete zerstreut wurden, desto mehr nahm die Pflege und Förderung nicht blos der Medicin, welche den Geistlichen am fernsten lag, sondern überhaupt aller Wissenschaft ab, während zum Ersatz dafür die ersten Grundlagen menschlichen Wissens über immer weitere Kreise verbreitet wurden.

So verloren sich bis zum 8. Jahrhundert mehr und mehr nicht blos die Kenntnisse, welche die Griechen dem Abendlande gebracht hatten, sondern selbst die Kenntniß der griechischen Sprache; so hörte man immermehr auf, die lateinischen Classiker zu lesen; sie waren zu umfangreich, zu schwer zu verstehen, zu kostspielig zu beschaffen. Ausgezeichnete oder doch um den Unterricht sich bemühende Geistliche verfaßten Bearbeitungen und Auszüge zum leichtern Verständniß ihrer Schüler, zum großen Theile freilich mit mehr gutem Willen als Einsicht, und diese wurden wieder und wiederum zum Schulgebrauche ausgezogen und abgekürzt. Das Wunder des Lesens und Schreibens war aber fast ausschließlich den Geistlichen bekannt; für sie wurden die Schulen

gegründet, für ihre Bedürfnisse die Schulbücher abgefaßt. Die letztern enthielten daher zunächst die Elemente der lateinischen Sprache — als der Kirchensprache —, schritten von der Grammatik zur Dialektik und Rhetorik fort, den nächsten Bedürfnissen der Geistlichkeit entsprechend, und gingen, wenn dieser Cursus — das Trivium — überschritten ward, was nur spärlich geschah, zu — dem Quadrivium — der Musik, Arithmetik, Geometrie und Astronomie weiter. Von Naturwissenschaften ist in dieser Aufzählung nicht die Rede; die Astronomie ward nämlich nicht als Wissenschaft, sondern wie die andern Unterrichtsgegenstände nur des praktischen Bedürfnisses wegen gelehrt; gebrauchte man doch etwas zum Kalendermachen und zur Regelung der Kirchenfeste.

In solcher Zeit müssen schon die als hervorragende Männer und als Pfleger der Naturwissenschaft angesehen werden, welche es so weit brachten, doch einige Kenntniß von dem zu nehmen, was von den Römern über Naturgegenstände war geschrieben worden. Zuerst tritt uns, und zwar in Spanien, als ein solcher Mann, Isidor (von 596—636), Bischof von Sevilla, entgegen, welcher mit außerordentlich großer Belesenheit, aber — nach unsern Begriffen — mit außerordentlich geringer Kritik ein im Mittelalter unter dem Titel „Isidori Hispalensis origines sive etymologiae"[1] weitberühmtes encyklopädisches Compendium schrieb, das sich auch auf die Naturgegenstände ausdehnt und etwa in der Weise abgefaßt ist, wie es heutzutage für die untern Klassen unserer Gelehrtenschulen entworfen werden könnte. Es enthält in 20 Büchern und vielen Kapiteln (die freilich alle zusammen auf 178 Folioseiten recht gut Platz finden, nämlich in der kölner Ausgabe von 1617) eine Terminologie und kurze Erklärung der Ausdrücke auf allen Gebieten des menschlichen Wissens. Es beginnt — in deutscher Uebersetzung — folgendermaßen: Disciplina, die Lehre (Buch I, Kap. 1), hat von discendo — dem Lernen — ihren Namen; deshalb kann sie auch scientia, Wissenschaft, genannt werden; denn scit, er weiß, kommt her von di-scit, er lernt.

[1] Die neueste Ausgabe von Otto bildet den dritten Band von Lindemann's „Corpus grammaticorum latinorum veterum" (Leipzig 1838), ist aber noch vieler Verbesserung fähig, besonders aus des Rabanus Maurus Schriften.

In ähnlich scharfsinniger Weise geht es fort, von der Mathematik zur Rhetorik und Dialektik, von da zur Medicin, Jurisprudenz und Theologie; weiter wird gehandelt von den Menschen und Misbildungen, von den Thieren, der Welt, der Erde, von Gebäuden und Feldmassen, Steinen und Metallen. Im 17. Buche folgt dann der Ackerbau, wobei besprochen werden: das Getreide (Kap. 3), die Hülsenfrüchte (Kap. 4), der Weinstock (Kap. 5), die Namen der einzelnen Theile der Bäume (Kap. 6), die Namen der einzelnen Bäume (Kap. 7), die Gewürzbäume (Kap. 8), die Gewürzkräuter (Kap. 9), die Gemüsekräuter (Kap. 10), die starkriechenden Kräuter (Kap. 11). Da heißt es z. B.:

Vitis (Kap. 5, §. 2) — der Weinstock —, vitis genannt, weil er die Kraft — vis — hat, schnell zu wurzeln. Andere meinen, er sei so benannt, weil sie sich miteinander wie mit Binden — vittis — verwickeln und auch benachbarte Bäume umschlingen.

Labrusca (Kap. 5, §. 3) ist der wilde Wein, welcher an den Rainen der Felder wächst. Deshalb ist er auch labrusca genannt, weil er an den Lefzen — labia — und Enden der Felder wächst.

Intubus (Kap. 10, §. 12) ist ein griechischer Name und heißt intubus, weil er innen porös — tofus — ist (Cichorium Intybus L.).

Cepa (Zwiebel) wird so genannt, weil sie nichts anderes ist als nur Kopf — capus.

Ascalonia (Kap. 10, §. 13) — Scharlotte —, genannt nach einer Stadt Palästinas, die Askalon heißt, woher sie zuerst eingeführt ist.

Allium (Kap. 10, §. 14) — Lauch —, so genannt, weil er riecht — olet.

Ulpicum, so geheißen, weil es den Geruch des Allium hat.

Phaselos, sagt man, sind — die Bohnen — benannt von der griechischen Insel Phaselos, wo der Berg Olympos in der Nähe.

Man sieht, eine Erklärung mußte gegeben werden, und wenn der Klang nur da war, fragte man nicht viel nach dem Sinn; wobei jedoch nicht zu vergessen ist, daß auch die römischen Grammatiker ebenso oberflächliche Etymologien vorzubringen pflegten. Als Beleg für die geographische Kenntniß Isidor's ist die letzte Stelle verhängnißvoll, denn das einzig Richtige darin ist, daß in der Nähe von Phaselus ein Berg, Olymp genannt, liegt, aber

dies ist so wenig der griechische Olymp als Phaselus eine Insel, beide lagen vielmehr in dem kleinasiatischen Lycien. Gleichwol legen auch diese Zeilen deutlich genug Zeugniß davon ab, wie das mühselige aufopfernde Geschäft des Elementarunterrichts damals als eine Hauptaufgabe auch der hochgestelltesten Prälaten behandelt ward. Schul- und Lehrbücher werden von da an und bleiben das ganze Mittelalter hindurch, ja zum Theil bis auf unsere Zeit die hauptsächlichsten Träger der wissenschaftlichen Literatur.

Wenn es aber derzeit so mit den Kenntnissen der hervorragenden Lehrer aussah, was kann man dann von den Laien erwarten in Zeiten, in denen eine dünne Bevölkerung, in rauhen, spärlich gelichteten Urwäldern seßhaft, bei unwegsamen und unsichern Straßen, unter Streit und Krieg — von denen jederzeit die Vermischung verschiedener Völkerstämme begleitet ist — entweder unterworfen in sklavischer Knechtschaft mit der Sorge für den eigenen wie für ihrer Herren Lebensunterhalt sich abzumühen, oder herrschend mit stets bereiter Gewalt für Leben und Eigenthum zu kämpfen hatte. Das ganze Abendland war in lauter kleine Gewaltherrschaften und Tyranneien getheilt, welche ihrerseits wieder jedesmal dem Mächtigsten einen zweifelhaften Gehorsam bewiesen. Eines Mannes Recht reichte nur so weit, als sein eigenes oder seiner Genossen Schwert es zu vertheidigen und zu erstreiten wußte. Für sich selbst Schutz und Sicherheit zu finden und ihn andern zu gewähren, ward das erste Bedürfniß der Apostel der christlichen Friedensreligion. Die Unverletzlichkeit der Kirche und aller, welche zu ihr flüchteten, ward zum Segen der beginnenden Cultur mit äußerster Anstrengung und Consequenz von dem römischen Priesterstande erstritten und bewahrt. Bald erhoben und verbreiteten sich als Asyle für die Angehörigen der Kirche, als die Ausgangspunkte der Cultur die Klöster, deren erstes von dem heiligen Benedict um 529 zu Monte-Cassino in Unteritalien nach dem Vorbilde der morgenländischen Christen errichtet worden war. Wie früher Basilius der Große in dem Studium der classischen Schriftsteller und in vielseitiger Bildung den Mönchen seines Bischofssprengels vorangegangen war, so hatte auch Benedict in den Ordensregeln außer körperlicher Thätigkeit auch Beschäftigung mit den Wissenschaften vor allem

anbefohlen; aber er hatte in der Bestimmung, daß die Mönche weder predigen, noch öffentliche Vorträge, noch Disputationen halten sollten, alles außerhalb des Klosters Vorgehende, alle äußern geistigen Einflüsse, fördernde mit den störenden abgewiesen. Segensreich waren die Klöster in allen uncivilisirten Gegenden, solange Sorge um die körperliche oder geistige Nothdurft ihre Insassen vollauf beschäftigte. Aber sobald die innern und äußern Angelegenheiten nicht mehr dieselbe angestrengte Thätigkeit verlangten, zeigte sich bald genug der verdumpfende Einfluß der Abgeschlossenheit von der ewig fortschreitenden Mitwelt, Kenntnisse und Lernbegier nahmen mehr und mehr ab. Es hätte indeß wol in der Macht der Römischen Curie gelegen, Wissenschaft und Künste von dem Versinken abzuhalten, ja zu Fortschritten zu veranlassen, hätte sie sich bemüht, in diesen Punkten mit dem Hofe zu Konstantinopel zu wetteifern, an welchem doch mindestens einzelne Fürsten die Pflege der Wissenschaften sich angelegen sein ließen. Aber das einzige Streben, welches von den römischen Päpsten consequent befolgt ward, die Begründung hierarchischer Herrschaft, führte immermehr dahin, die Geistlichkeit von den Laien zu trennen und aus ihr wider den Geist christlicher Lehre einen Stand zu schaffen, der den Interessen des Lebens entzogen und über menschliche Bedürfnisse und menschliches Wissen weit erhaben — nicht sei, denn das ist und bleibt unmöglich, aber doch — scheine. Diesen Zwecken mußten auch die Klöster dienen. Daher ward der eigentliche Grund ihres Verderbens, der Abschluß von der Welt, niemals aufgehoben oder in Frage gezogen, sondern im Gegentheil durch immer strengere Abgeschlossenheit, durch immer unmenschlichere Regeln suchten die Begründer neuer Orden dem eingebrochenen Verderbniß — umsonst — entgegenzuwirken. Es währte nicht lange, so schufen so unnatürliche Verhältnisse gerade in den Klöstern Unzufriedenheit gegen den höhern Klerus. Dem gegenüber mehrten sich die Verbote und Beschränkungen. Bald wurden insbesondere die Naturwissenschaften Gegenstand des Verdachts.

Damit war der Grund gelegt zu einem Zwiespalte zwischen niederer und höherer Geistlichkeit, welcher in der Geschichte der Religion wie der Naturwissenschaft in den folgenden Zeiten viele Jahrhunderte hindurch die bemerkenswerthesten Erscheinungen her-

vorrief. In Italien zumal wurden schon seit dem ersten Jahrtausend unserer Zeitrechnung wieder und wieder Verbote gegen die Beschäftigung der Geistlichkeit mit Medicin und Naturwissenschaften von den Päpsten erlassen, und hier, wo die christliche Lehre befestigt war, wo durch reiche Schenkungen und den Zufluß von allen Seiten den Mönchen und Priestern die reichsten Mittel für ein üppiges Leben nicht fehlten, schwand schon früh der Sinn für geistige Beschäftigung.

Nur in jenen entlegenen Inseln, in Irland und England, wo seit dem 5. und 6. Jahrhundert das Christenthum sich verbreitet hatte, nahm ein kräftiger nordeuropäischer Stamm es ernster mit den christlichen Lehren. Die zahlreichen Insassen der Klöster wußten nicht blos durch sorgsame Bestellung des Bodens sich selbständig ihren Lebensunterhalt mitten unter Krieg und Gewaltherrschaft zu erwerben, sondern auch durch fleißige Studien geistige Bildung zu gewinnen. Die Achtung ihrer Landsleute erwarben sie durch diese doppelte Thätigkeit, sodaß wenigstens ihr Frieden mit wenig Ausnahmen gesichert blieb. Die Zunahme der Bildung verdankten sie zumeist einzelnen hervorragenden Männern von griechischer Bildung; so dem Erzbischof Theodorus aus Cilicien in Kleinasien und seinem in Unteritalien gebildeten Subdiakonus, dem Afrikaner Hadrianus, welche auf ihre Bitte 668 von dem Papste mit anerkennenswerther Bereitwilligkeit ihnen in die entfernte Diöcese zugesandt wurden. Dadurch ward Irland und bald auch England ein Hauptsitz christlicher Gelehrsamkeit im 7. bis 9. Jahrhundert, und das letztere war die Heimat Beda's (671—735), des gelehrtesten Mannes jener dunkeln Zeiten.

So war der Höhepunkt geistiger Bildung, und niedrig genug war er, an die äußerste Grenze des christlich gebildeten Europa verlegt worden. Die römische Bildung war zu Grunde gegangen, das Lateinische war eine todte, das Griechische — mit Ausnahme von Unteritalien und jener hervorragenden Geister Englands — eine unbekannte Sprache im Abendlande geworden. Es war im 8. Jahrhundert die Cultur des abendländischen Europa auf eine so niedrige Stufe gesunken, daß sie dem, der nur die Höhe der Bildung, nicht die Breite ihrer Ausdehnung ins Auge faßt, nicht als der Keim neuen Aufschwungs, sondern als ein letzter Rest der alten verschwundenen Größe erscheint. Die durch

lange Völkerzüge buntgemischten Stämme bekämpften sich nur zu oft mit all dem Hasse, welchen Stammverschiedenheit hervorzurufen pflegt, oder waren aus Siegern Tyrannen, aus Besiegten Unterdrückte geworden. Doch zeigten sich schon die Spuren innerer Vereinigung und neuer geistiger Entwickelung in der Bildung neuer Sprachen, zu welchen sich das Gemisch verschiedener Ursprachen umbildete. Es gab in solcher Zerstückelung nur ein Band, welches alle vereinte, es gab nur einen Stand, der einigermaßen mit Schonung und Achtung behandelt ward, soweit die rohe Zeit es zuließ, das war die Kirche und ihre Diener.

Da entstand in dem Orient eine neue, gewaltige Bewegung, welche, ungestüm auf unerwarteten Wegen an Europa herandringend, dieses einzige Gemeingut zu vernichten drohte, aber freilich schließlich nur dazu beitrug, Gesittung, und zwar vorzugsweise naturwissenschaftliche Kenntnisse, über Europa zu verbreiten.

VI. Die Araber.

In der griechischen Kirche hatten die endlosen Streitigkeiten zu blutigen Kämpfen geführt. Einzelne Männer und ganze Sekten wurden verfolgt und in die Verbannung getrieben. Solche Verbannung hatte auch im 5. Jahrhundert den Bischof Nestor und seine zahlreichen weitverbreiteten und wohlunterrichteten Anhänger getroffen. Unter ihrer Leitung standen die vorzüglichsten gelehrten Anstalten, welche in Syrien nach wie vor der Einführung des Christenthums in Blüte standen und sich wie in der Vorzeit so immer noch mit Medicin und Ackerbau besonders befaßten. Im Jahre 489 ward von Zeno dem Isaurier die berühmteste derselben, die Schule zu Edessa, gänzlich aufgehoben, und von da an verbreiteten Nestorianische Christen ihren Glauben und ihr Wissen von Syrien aus weit in Asien hinein. Sie fanden bei den umwohnenden Völkern semitischer Zunge, zumal bei den Persern, damals dem gebildetsten derselben, bereitwillige Aufnahme; waren sie doch im Stande, ihren neuen Beschützern die Schätze der griechischen Literatur mit leichter Mühe zugänglich zu machen.

In den syrischen Schulen war nämlich nicht blos das Griechische, sondern auch das dem semitischen Sprachstamm angehörende Syrische Unterrichtssprache gewesen, und es waren theologische, philosophische und naturwissenschaftliche Schriften und unter ihnen viele Aristotelische aus dem Griechischen in die einheimische Sprache übersetzt worden. Aus dieser weiter in das ihr nahe verwandte Persische oder Arabische ein Werk zu übertragen bot geringe Schwierigkeiten dar.

So trieb damals die griechische Kirche ihr bestes Wissen den lebensfrischen, lernbegierigen, semitischen Volksstämmen zu und führte dasselbe dadurch unbewußt auf gewaltigem Umwege dem Abendlande entgegen. Sind auch die Einzelheiten noch in manches Dunkel gehüllt, das bei dem erneuten Interesse gelehrter Sprachforscher eben erst etwas sich zu erhellen anfängt, so steht doch fest, daß schon damals die angewandte Naturwissenschaft vor allem gesucht und geschätzt ward. Es standen ja Pflege und Genüsse des Leibes von jeher in besonderm Ansehen bei den semitischen Stämmen. Doch auch die griechischen Spitzfindigkeiten der alten Philosophen und der neuen Dogmatik sagten ihrem mehr zersetzenden als combinirenden Geiste zu, wie andererseits die dogmatischen Mysterien der christlichen Kirche dem tiefen Gemüthsleben der neu aufblühenden Stämme Persiens und Arabiens als nahe verwandte Regungen erschienen.

Es darf daher nicht wunder nehmen, daß griechische, kleinasiatische Christen schon von den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung an vielfachen Verkehr ins Innere Asiens unterhielten und daß insbesondere christliche Aerzte bei heidnischen Fürsten in Gunst und Ansehen gehalten wurden. So befanden sich besonders in Persien früher schon griechische Leibärzte an dem königlichen Hofe. Ja im 4. Jahrhundert hatte ein griechischer Arzt, Theodorus, sich so sehr die Gunst des Königs Schapur Dul-Ektar (309—380 n. Chr.) erworben, daß ihm dieser zu Nischapur eine christliche Kirche errichten und sein Werk „Pandectae medicinae (Kummâsch)" ins Persische übersetzen ließ. Als nun im folgenden Jahrhundert die gelehrtesten Männer des griechischen Glaubens verjagt worden waren, fanden auch sie in Persien willige Aufnahme und Religionsfreiheit. Es ward zu Gondischapur ein christlicher Bischofssitz und eine medicinische Schule er-

richtet [1], welche bald der Hauptsitz aller gelehrten ärztlichen Bildung für die semitischen Völker ward. Zwar suchten die Perser auch anderswoher ihr Wissen zu mehren, namentlich ließ ihr bedeutendster Fürst, Kesra I. Nûschrewân (532—579 n. Chr.), durch seinen Leibarzt medicinische Werke aus Indien holen und übersetzen. Aber die einzige Spur dieses Verkehrs ist das Vorkommen indischer Heilpflanzen in der spätern persisch-arabischen Literatur. Die allgemeinen Ansichten, die eigentlichen Grundlagen des Systems stammen gänzlich aus dem Griechischen.

So wirkte griechische Wissenschaft fördernd und anregend auf die Bildung dieser neuerwachenden Stämme. Aber ungleich gewaltigern Einfluß übte das Eindringen christlicher Lehren auf sie aus, denn dadurch entstand jener neue Glaube, welchen Mohammed (571—632) auf die Lehren der Bibel zu bauen wußte. Selbst des Lesens und Schreibens unkundig, empfing er die Kenntnisse von der Bibel, welche überall aus den nach seinem Tode zum Koran zusammengestellten Lehren hervorblicken, allen Nachrichten zufolge durch einen Schüler jener christlichen Schule von Aerzten zu Gondischapur, den Araber Alharits ben Kalda [2], welcher nach langer Praxis in Persien in seine Heimat Mekka zurückgekehrt war und dort Mohammed's, wie seines Nachfolgers Arzt und Freund ward.

Mohammed's Lehre enthält aus dem jüdischen und christlichen Glauben alles, was die Phantasie und den Geist spannen kann, tritt aber alledem, was damals in der morgenländischen Kirche herrschend war, den Kasteiungen und Fasten, der Herabwürdigung der sinnlichen Genüsse und Bedürfnisse, dem Bilder- und Heiligendienst schnurstracks entgegen; verwirft alle christliche Milde und Duldung gegen Ungläubige und Heiden, aber auch alle Mittler zwischen Gott und seinem Volke, und erklärt sinnliche Freuden für die rechten Belohnungen der Gläubigen in dieser und jener Welt. Keine Lehre war so sehr einem bestimmten Volkscharakter angepaßt wie diese dem Geiste des arabischen Volks. Sie enthält Vorschriften genug, welche die „Auserwählten Gottes“ in allem Verkehr des täglichen Lebens von den Un-

---

[1] Ich folge den Muthmaßungen E. Meyer's, Geschichte der Botanik, III, 30.

[2] Auch Harith Ibn Kaldat und Keleda geschrieben.

gläubigen absondern, schreibt zahlreiche, aber kurze symbolische Handlungen vor, durch welche der Gläubige tagtäglich, ja mehrmals täglich an die innige und unmittelbare Verbindung erinnert wird, die zwischen ihm und seinem Gott, Allah dem Herrn der Rechtgläubigen, besteht und bestehen soll.

Alle diese Bestimmungen mußten dahin führen, den hochfliegenden stolzen Sinn der Araber noch höher zu heben und mit unendlicher Verachtung gegen alle Ungläubigen zu erfüllen, die sich nicht denselben Beschränkungen unterwarfen. Von diesen allen wurden eigentlich nur die Juden durchgängig geduldet, denn sie übten die meisten jener Enthaltsamkeitsregeln, welche Mohammed hauptsächlich der jüdischen Lehre von unreinen und reinen Gegenständen entnommen hatte. Gleichzeitig leistete der Koran der erregbaren Phantasie des Volks, wie durch die Abweisung aller Bildwerke, so durch die vielen symbolischen Religionsvorschriften und geheimnißvollen Verheißungen allen Vorschub und spannte dieselbe durch die Versprechungen der höchsten sinnlichen Genüsse in den sieben Himmeln eines jenseitigen Lebens aufs äußerste. Von solchen Lehren entflammt und fest überzeugt, alle Schätze und Herrlichkeiten der Erde seien ausschließlich für sie, die einzig Rechtgläubigen bestimmt, unterwarfen sich die Araber in kürzester Frist Asien bis an den Indus (673), Nordafrika (695) bis an die Meerenge von Gibraltar, denn kein Volk verstand je besser Ungestüm mit kalter Berechnung, List mit Tapferkeit zu vereinen. Da boten westgothische Fürsten, nicht erschreckt durch diese überwältigenden Eroberungen, nicht gewarnt durch die wiederholten Angriffe eines so kriegerischen Volks und befangen in ihren kleinlichen Streitigkeiten um Herrschaft und Ehre, selbst die Hand dazu, ihnen den Eintritt in Spanièn zu verschaffen (711). Erst als fast ganz Spanien dem Halbmonde unterworfen war, und auch Frankreich unter seine Herrschaft zu gerathen drohte, erst da überwog das Gefühl gemeinsamer Gefahr und die Nothwendigkeit gemeinsamen Handelns den Streit und die Eifersüchteleien der eigenwilligen Häuptlinge des christlichen Europa. Als aber dann statt des in Ueppigkeit verweichlichten Frankenkönigs sein thatkräftiger Haus- und Reichsverweser, Karl Martell, 732 die gefährlichen Feinde zurückgeschlagen, die Christenheit von der Gefahr des Untergangs errettet, und seinem eigenen Geschlecht

den Weg auf den Königsthron gebahnt hatte, erst da wandte sich das Blatt. Von da an waren lange Jahrhunderte hindurch die Araber im Orient und die Mauren in Spanien ebenso sehr die Angegriffenen als die Angreifer. Die Gründe dafür lagen aber vorzugsweise in ihrer eigenen innern Entwickelung.

Zur Zeit, als die Niederlage bei Tours dem Kriegsungestüm im Westen, dem arabischen Weltreich ein Ziel setzte, war im Osten ihr Kampf gegen die byzantinische Herrschaft schon zu bloßen Raub- und Plünderungszügen herabgesunken; wie ihn seitdem die Araber und ihre Abkömmlinge im Mittelländischen Meere das ganze Mittelalter hindurch zum Schrecken der europäischen Küstenländer und fast bis zu unserer Zeit fortgeführt haben.

Je weniger eine so unbedeutende Kriegsthätigkeit dem hochfliegenden Sinne des Volks genügen konnte, desto mehr wandte es sich wieder der contemplativen Lebensweise zu, welche es vordem gepflegt hatte, denn eine ausgebildete Sprache, eine phantasievolle Dichtkunst, in welcher die glänzenden Sternbilder — die Wegweiser in der Wüste — einen hohen Platz einnahmen, waren schon vor Mohammed's Zeit dem Volke eigen. Verfeinerter Sinnengenuß ward gehegt und gepriesen. Der Geist aber fand eine neue Thätigkeit in der gewissenhaftesten Auslegung und Erklärung des Koran. Es war, wie es scheint, hauptsächlich diese weichere, friedlichere Volksstimmung, welche im Verein und unter dem Vorwande religiöser Bedenklichkeiten die Vertreibung des rauhen Herrschergeschlechts der Omajjaden und die Einsetzung der Abbassiden (750—1258), der Nachkommen eines Oheims des Propheten, als der rechtmäßigen Nachfolger Mohammed's im Khalifat zur Folge hatte. Diese hatten bisher in Persien nicht blos eine Zuflucht gefunden, sondern auch Künste und Wissenschaften kennen und achten gelernt. Mit ihnen kamen als ihre treuesten Anhänger gebildete Perser, und als die Hauptträger der Wissenschaften gelehrte Nestorianer. Dadurch ward die griechische Wissenschaft unter den Arabern verbreitet und bald mit solchem Eifer aufgefaßt und bearbeitet, daß es schien, als wolle man, wie man bisher die Länder und Völker überwältigt hatte, so jetzt auch ihr Wissen bezwingen und dem einzig rechtmäßigen Glauben unterwürfig machen. Aber der Erfolg war ein anderer.

Den Eroberern trat die griechische Literatur ebenso mächtig

entgegen, wie vordem das griechische Volk ohnmächtig. Sie zu bezwingen war ohne Zweifel eine Aufgabe, welche der eifersüchtigen Beschränktheit des Koran vollkommen entsprach; denn wie konnte die erhabene, der göttlichen Eingebung unmittelbar entflossene Lehre Mohammed's andere Weisheit neben sich dulden? Aber die Versuche der ersten Eroberer, mit Feuer und Schwert diese geistige Macht zu vernichten, mögen sie zur Verbrennung der Bibliotheken in Persien und Alexandrien geführt haben oder nicht, hatten sich als gänzlich unzulänglich und verfehlt erwiesen. Ein geistiger Kampf trat an die Stelle, und hier unterlag der engherzige Geist der neuen Lehre dem schrankenlosen Schwunge der griechischen Weltweisheit von vornherein. Während in dem christlichen Glauben alles Herrliche und Erhabene aus allen Völkern und allen Zeiten Aufnahme, und nicht nur eine Stätte, sondern wie es der heilige Basilius gerade an der griechischen Naturphilosophie so schön bewiesen hat, einen neuen Glanz erhält, soweit nicht die Beschränktheit seiner Bekenner hindernd in den Weg tritt, kann der Mohammedanismus sich nichts, gar nichts von auswärts her aneignen, ohne ketzerisch einen Mangel in dem „Inbegriff alles Wissens, der Quelle der Weisheit, der Mutter aller Schriften", in seinem Koran anzuerkennen. Ja alle Gelehrsamkeit, alles Studium wurden dieser Religion zu unbequemen, lästigen und gefährlichen Begleitern; nur dann allenfalls willkommen, wenn sie zur Erläuterung einer jener endlosen Wortklaubereien und spitzfindigen Untersuchungen über die Bedeutung dieser oder jener Koranstelle benutzt oder herangezogen werden konnten.

Um so größer war der Gewinn, den griechische Medicin und Naturwissenschaft für die vorgeschriebene Pflege des Körpers, für die erlaubten und gepriesenen Sinnengenüsse gewährten. Was zur Körperpflege, was zur Herstellung eines bequemen behaglichen Lebens gethan werden konnte, war ein löbliches, frommes Werk und dazu konnten außer der Medicin mit der Pflanzenkunde und Chemie, die Mathematik mit der Mechanik, die Astronomie mit der Astrologie, kurz alle angewandten Naturwissenschaften dienen. Aber auch dies stand insgesammt unter der strengen Controle des Koran. Wehe dem, der es wagte, eine neue Meinung aufzustellen, die er nicht auf ganz anerkannte Autoritäten zurückzuführen im Stande war.

So galten abermals für die Völker des Orients, wie vordem für ihre Vorfahren und Stammgenossen die Worte jenes ägyptischen Priesters bei Plato (s. oben S. 4): „Du siehst eine wie große Sorge das Gesetz bei uns auf sie verwandt hat, indem es aus allen Naturwissenschaften dasjenige, was zum Gebrauche der Menschen sich eignet, heraussuchte." Die Medicin war unter solchen Umständen naturgemäß der Mittelpunkt aller naturgeschichtlichen Literatur. Krankenhäuser und Hospitäler nach persischen Mustern[1] wurden schon im 1. Jahrhundert der mohammedanischen Zeitrechnung als fromme Stiftungen meist unter christlichen und jüdischen Aerzten begründet. Die Zahl solcher Anstalten mehrte sich während der Herrschaft der gebildetern Abbassiden. Namentlich ward unter Harun Ar-Raschid (786—809) die Gründung und glänzende Ausstattung von Krankenhäusern, Schulen, Bibliotheken, Sternwarten und andern der gelehrten Bildung dienenden Anstalten bis zur Verschwendung getrieben. Doch einer freien Bewegung ward die Wissenschaft nicht theilhaftig. Für jede einzelne Ansicht ward die Autorität des Koran zur engherzigen Richtschnur. Praktisch hatte sich jedoch der Gebrauch geltend gemacht, daß sich die Gläubigen der Ansichten und Aussprüche der classischen griechischen Aerzte ebenso unbedenklich bedienen könnten wie der Handleistungen ihrer Nachkommen. Daraus erwuchs ein sorgfältiges Studium der griechisch-medicinischen Literatur, welches sich bei dem engen Zusammenhang zwischen Medicin, Naturwissenschaft und Philosophie bei den Griechen bald auch auf diese Wissenschaften erstreckte. Uebersetzungsanstalten wurden unter Staatsaufsicht errichtet und mit den besten Uebersetzern, mit den gelehrtesten Revisoren besetzt. So ward der größte Theil der philosophisch-naturwissenschaftlichen und der medicinischen Literatur der Griechen in Uebersetzungen oder Auszügen auf den arabischen Boden verpflanzt, nicht ohne viele Misverständnisse in Einzelheiten, aber im ganzen mit aller erreichbaren Treue. Griechische Wissenschaft ward von den Arabern mit den reichsten Mitteln gehegt und gepflegt, aber auf dem ungesunden Boden erwuchs sie doch nur zur kränkelnden Treibhauspflanze.

---

[1] Darauf deutet die Einbürgerung des persischen Ausdrucks für Hospitäler, Mâristan oder Bimâristan, im Arabischen.

Wie die griechische, so ward die syrische, ägyptische, persische und durch deren Vermittelung auch die indische Literatur benutzt. Für die Medicin war der Gewinn, welcher aus ihnen gezogen ward, nur in Einzelheiten beachtenswerth, aber für die Landwirthschaft, diese andere Quelle der Pflanzenkunde, ward die Uebersetzung des alten „Buches der Nabatäischen Landwirthschaft" (s. oben S. 5) ein Hauptwerk, neben dem auch noch ein „Buch der koptischen, der ägyptischen und der persischen Landwirthschaft" genannt werden, während für diese Disciplin wenig griechische Werke, wenn auch vielleicht uns nicht erhaltene, benutzt worden sind. Ein eigenes bedeutendes Werk hat nur der Spanier Ibn Al-Awwâm im 12. Jahrhundert mit Rücksicht auf die dortige Cultur abgefaßt, welches, wie schon S. 6 erwähnt, hauptsächlich auf der Nabatäischen Landwirthschaft beruht. Es zeichnet sich, wie diese, durch genau eingehende Culturvorschriften und durch Reichthum an Pflanzen (gegen 600) aus. Erst 1802 ist es mit spanischer Uebersetzung (s. Anm. S. 6) gedruckt und dadurch aus seinem Dunkel hervorgezogen worden. Auch auf dieses Werk wird die Herausgabe jener Schrift ein neues Licht werfen.

Außerdem zogen die Geographen, wie bei den Griechen, die Beschreibung der Landesproducte in ihren Bereich und berühren somit auch botanische Gegenstände vielfach. Ihre Werke sind bei uns indeß fast alle erst in den letzten Jahrhunderten bekannt geworden und haben daher auf den Gang der Naturwissenschaft bei den europäischen Völkern geringen Einfluß gehabt; so die Werke des Al-Masûdi (930)[1], des Al-Ißthachrî (um 960)[2], ja selbst die bedeutendste der ältern Länderbeschreibungen, des Abd Allathif (1162—1231) Beschreibung von Aegypten[3]. Nur die Geo-

[1] In französischer Uebersetzung von Renaudot unter dem Titel: Anciennes relations des Indes et de la Chine (Paris 1718), und nebst dem Original in: Relation des voyages faits par les Arabes et les Persans dans l'Inde et à la Chine (Paris 1845), erschienen.

[2] Liber climatum auctore Abu Ishac el Faresi vulgo el-Iszthachri. Edidit Moeller (Gotha 1839), und deutsch: Das Buch der Länder, übersetzt von Mordtmann (Hamburg 1845).

[3] Relation de l'Egypte par Ald-Allatif des traduit etc. enrichi des notes par Silvèstre de Sacy (Paris 1810), und deutsch viel weniger treu von Wahl (Halle 1790).

graphie des Al-Idrîsî oder Edrisi (1099—1153), „Ergötzlichkeit der Reiselustigen“ betitelt, ward im Auszuge arabisch 1592 zu Rom und schon früher, sowie unter dem falsch übersetzten Titel: „Geographia nubiensis“, lateinisch 1619 zu Paris gedruckt [1] und hatte im Mittelalter großes Ansehen.

Bei alledem blieb für die Botanik griechisches Wissen die Hauptquelle. Für die Pflanzenphysiologie genügte fast allgemein die Uebersetzung jenes Auszugs aus den Werken des Aristoteles und Theophrast, welche Nikolaus Damascenus, wie (S. 21) erwähnt, einst verfaßt hatte; denn nur von einem Versuche wissen wir, den arabische Philosophen, die Lautern Brüder nämlich, gemacht haben, nach dem Stande ihrer Naturanschauung die Pflanzen als Theile der Schöpfung zu begreifen und einzuordnen. Von ihm wird unten die Rede sein.

Für die medicinische Botanik ward die Arzneimittellehre des Dioskorides eine ebenso ausschließliche Autorität, wie sie es bei den Griechen und Römern gewesen war. Sie ward gleichzeitig mit dem eben erwähnten Werke und mit vielen Schriften des Aristoteles vor 900 von Stephan- und Honain ben Ishak übersetzt.[2] Der Arzneischatz ward zwar durch manche südasiatische und nordafrikanische Producte vermehrt, aber viele davon wurden irrthümlich mit Namen, welche Dioskorides gegeben hatte, belegt. Dadurch entstanden Verwirrungen und Streitigkeiten über die von ihm gemeinten Pflanzen, welche jedoch selten zu sicherer Erkenntniß führten.

Auf die Fortschritte der wissenschaftlichen Botanik hatte somit die arabische Wissenschaft direct wenig Einfluß, indirect und für die spätere Zeit ward sie aber durch die Begründung der Chemie und die Erfindung der Destillation wichtig, weil die philosophischern Völker des Abendlandes durch die Anwendung und Ausbildung dieser Entdeckung später in den Stand gesetzt wurden, neue, richtigere Ansichten über die Zusammensetzung und

---

[1] Französisch erschien sie 1840 von Jaubert.

[2] Handschriften dieser Uebersetzungen liegen noch unbeachtet in den Bibliotheken. Daß sie bei der meist wortgetreuen Fassung arabischer Uebersetzungen zur Aufklärung und Feststellung des Textes des Dioskorides viel beitragen könnten, läßt sich mit Sicherheit annehmen.

chemische Naturbeschaffenheit der Körper und darunter auch der Pflanzen zu gewinnen. Weniger dauernd, aber für die Entwickelung der europäischen Wissenschaft wichtig war der Einfluß, den arabische Medicin und Philosophie im frühen Mittelalter übte.

Die arabische Medicin entbehrte freilich der wissenschaftlichen Begründung, insofern in der Anatomie und Physiologie lediglich die ungenügenden Angaben der Griechen zu Grunde gelegt wurden. Sie beschäftigte sich am liebsten und meisten mit der Beobachtung der Kranken und deren Studium der einzelnen Krankheitssymptome, und suchte für jegliches ein altes oder neues Medicament zu finden oder zusammenzumischen. Diätetik und Arzneimittellehre bespricht fast jeder Arzt in größerer oder geringerer Ausdehnung und stets mit großer Sorgfalt. Fast jeder handelt daher von Pflanzen, denn von ihnen stammten immer noch die Hauptarzneien, obschon mineralische Mittel, auf chemischem Wege bereitet, eigentlich bei den Arabern zuerst Eingang gefunden haben, und zwar viele ganz unverdient, weil man für wirksam hielt, was kostbar war.

In den ersten drei Jahrhunderten der arabischen Zeitrechnung werden vorzüglich Christen und Juden als Aerzte der Khalifen genannt. Uebersetzungen griechischer Werke erscheinen als Haupterzeugnisse ihrer literarischen Thätigkeit. Gegen das 10. Jahrhundert unserer Zeitrechnung tritt der erste literarisch und wissenschaftlich bedeutende arabische Arzt auf in Abu-Bekr Mohammed ben Zakarijah aus Rac in Khorassan, und daher mit dem hauptsächlich gebräuchlichen Beinamen Ar-Razi, nach der Aussprache des Mittelalters Rhasis oder Rasis (gest. 923 oder 932). Sein Hauptwerk: el-Hâwi[1], das Behältniß (der Arzneilehre), oder nach der lateinischen Uebersetzung Continens genannt, war im Mittelalter eine der Hauptquellen auch für Pflanzennamen, deren er viele, jedoch ohne Beschreibungen aufführt. Große Beobachtungsgabe, einfache Medication waren seine Verdienste als Arzt. Gleichzeitig mit ihm lebte Abu Jacub Ishak ben Soleiman el-Isrâïli (gest. 932), bekannt als Isaac Judaeus, dessen Werk über Nahrungsmittel („De diaetis universalibus et particularibus

[1] Die Ausgaben dieser und der folgenden Schriften findet man bei Choulant, Bücherkunde, und E. Meyer, Geschichte der Botanik, III.

libri II"), als das einzige in lateinischer Uebersetzung, wenn auch vielleicht nur nach einem Auszuge gedruckte derartige Werk der arabischen Literatur, Beachtung verdient.

In der spätern Zeit lebten folgende ausgezeichnete Aerzte, deren Ruhm im Mittelalter durch ganz Europa reichte. — Ali ben Abbas, genannt Haly Abbas, ein Perser, schrieb vor 983 ein „Liber regius" oder „Lehrbuch der ganzen Medicin", wovon eine lateinische Uebersetzung gedruckt ist, welche die arabischen Namen der Arzneimittel enthält, wenn auch mit wenig beschreibenden Notizen. Jahjâ ben Mâsaweih ben Ahmed ben Ali ben Abdallah (gest. 1015), Mesue der jüngere genannt mit Rücksicht auf einen viel ältern Namensvetter, der 857 starb, ein jakobitischer Christ, fand mit seinen praktischen Anleitungen zur Arzneiverordnung und seinen Recepten solchen Beifall, daß seine Werke im 15. und 16. Jahrhundert mindestens sechsundzwanzigmal neu aufgelegt wurden. Abu Ali el-Hosein Ibn Sina el-Bochara (979—1037), im Mittelalter Avicenna, der Fürst der Aerzte genannt, vollendete 1023 seinen „Canon medicinae", d. i. das vollständigste System der Medicin, nach Galen's Grundsätzen. Dies galt als der eigentliche Repräsentant arabischer Medicin, ward dreißigmal lateinisch gedruckt und zeichnet sich aus durch einen sehr reichen Arzneischatz. Durch wirkliche Beschreibungen der in Dioskorides nicht erwähnten Pflanzen erhält sein Werk für die Botanik besondern Werth, obschon nicht feststeht, daß nicht auch diese aus ältern Quellen herstammen.

Nachher aber ward Spanien Hauptsitz der arabischen Wissenschaft. Die bedeutendsten der dortigen Aerzte aus dem 12. und 13. Jahrhundert sind Abu Mervân Ibn Zohr (gest. 1162), im Abendlande Avenzoar genannt; Abul-Welid Mohammed Ibn Roschd (gest. 1198), Averröes genannt, und Abu Mohammed Abdallah ben Ahmed el-Malaki (d. h. aus Malaga) Ibn el-Beithar, d. h. der Sohn des Thierarztes (gest. 1248). Alle diese spanischen Aerzte zeichneten sich aus durch freiere, selbständige Ansichten, durch philosophische Bildung, wie denn Ibn Roschd als Philosoph noch besonders zu erwähnen sein wird, und durch bedeutende Gelehrsamkeit. Für die Botanik ist Ibn Beithar von allen arabischen Schriftstellern der wichtigste, denn sein Hauptwerk: „Große Zusammenstellung über die Kräfte der bekannten

einfachen Heil- und Nahrungsmittel", welches in deutscher, aber leider nicht zuverlässiger Uebersetzung [1] vorliegt, enthält fast alle Aussprüche seiner Vorarbeiter, behandelt gegen 1400 Pflanzen und gibt von fast allen Beschreibungen, welche Ibn Beithar auf seinen Reisen von Spanien bis Aegypten und Kleinasien nach eigener Beobachtung oder für die aus fernen Gegenden nach den Berichten von Reisenden abgefaßt hat. Während des Mittelalters, in welchem Ibn Beithar's Werk nur in der Ursprache einzelnen Abendländern bekannt war, galt ein ähnlich angelegtes, aber viel ärmeres Werk, das aus derselben Zeit stammt und unter dem Titel „Serapionis Liber aggregatus in medicinis simplicibus" öfter gedruckt ward, als das Hauptwerk für die medicinische Botanik.

Die Philosophie der Araber hat, wie ihre Medicin, die Ueberlieferung ihrer griechischen Zeitgenossen zur Grundlage. Bei diesen stand in jenen spätern Zeiten fast allein die neuplatonische Lehre der alexandrinischen Schule in Geltung. Halb christlicher, halb heidnischer Natur hatten diese, Plato folgend, schon an die Stelle der schöpferischen Natur, welche einst Aristoteles lehrte, einen außer der Welt stehenden Gott gesetzt. Sie hatte sich damit zugleich von dem Studium der Natur abgewandt, um sich in das Erfassen dieses übersinnlichen und außersinnlichen Gottes mit ganzer Seele zu vertiefen. Das führte dahin, alles Irdisch-Materielle als unvollkommen zu verachten und zu verdächtigen; Gott könne nur durch Abstraction von allem Sinnlichen, nur „mit dem Auge des Geistes" geschaut werden, war ihre Hauptlehre. Im Mohammedanismus war der außerweltliche Gott zu einem rein persönlichen geworden, während zugleich der Mensch, der dem Aristoteles an der Spitze der Welt gestanden hatte, nunmehr einem vorherbestimmten Geschick unabänderlich unterworfen kaum der Freiheit der Handlung sich zu erfreuen schien. Eine so deprimirende Auffassung mußte jener alexandrinischen Lehre von der Abstreifung alles irdischen Wesens Eingang und Vorschub gewähren, ja mag aus ihr großentheils ihren Ur-

[1] Von Sontheimer (2 Bde., Stuttgart 1840—42). Der kürzlich verstorbene Orientalist Kosegarten urtheilte mündlich nach Vergleichung einiger Stellen ebenso ungünstig über dieselbe wie E. Meyer.

sprung herleiten. In Verbindung mit einer, ursprünglich wol chaldäischen, auch von Aristoteles benutzten Idee, daß die Gestirne des Himmels die vollendetsten, der Gottheit am nächsten stehenden Wesen seien, entstand jener phantastische Glaube, daß die oberste, von der Erde entfernteste Himmelssphäre allein würdig sei, unmittelbar von Gott gelenkt zu werden, daß die Leitung stufenweise abgeschwächt und immer unvollkommener erst die sieben Himmel, dann durch sie endlich die Erde treffe. Für solche poetisch-mysteriöse Anschauungen hatte der Volkscharakter Verständniß und Vorliebe. Deren aber, die sich mit dieser Auffassung nicht begnügten, sondern versuchten, die einfachen, nüchternen Lehren der alten griechischen Philosophie mit diesen Glaubenslehren in Verbindung zu bringen, waren wenige, und diese zumeist Aerzte. Aber auch sie kamen, mit einziger Ausnahme der Lautern Brüder, von denen gleich die Rede sein wird, zu nichts anderm als zu Versuchen, die Materie, welche dem Aristoteles als ein passives Material für den activen Geist galt, abzustreifen oder wenigstens durch Mittelglieder von Gott zu entfernen. Weiter abwärts als bis zu den Menschen, oder vielleicht hie und da zu den Thieren dehnen sich ihre Betrachtungen fast nie aus, umfassen aber dafür auch, was ihnen für das Edelste galt, die Lehre von den himmlischen Sphären, die Astronomie und Astrologie, sowie die Lehre von der Zusammensetzung der Körper, Alchemie. Betrachtet man, was im Orient Al-Farabi im 10., Ibn Sina, oder Avicenna im 11., Al-Gazali gegen das 12. Jahrhundert schrieben, was dann in Spanien, wohin auch die Philosophie nach jener Zeit übersiedelte, Ibn Badscha, oder Aven Pace und Ibn Tofail, und endlich der berühmteste von allen, Ibn Roschd, im 12. Jahrhundert gelehrt haben, so ist von eigentlicher Naturforschung bei ihnen allen nicht die Rede. Sie begnügten sich mit einem encyklopädischen Auszuge aus dem von Aristoteles Mitgetheilten. Alle specielle Untersuchung ward, wie erwähnt, der Heilmittellehre und andern praktischen Wissenschaften zugewiesen. Als Aristoteliker bezeichnen sich alle, so weit sie auch von ihm sich entfernen.

Neben alle diesen, wenig Ausbeute gewährenden Schriften ist eben jetzt ein Werk in deutscher Uebersetzung ans Licht getreten, welches versucht, durch eigene Naturbeobachtung die Widersprüche zwischen der Weltordnung des Aristoteles und des Koran

zu lösen und den Grund zu einer neuen Naturphilosophie zu legen, welche den Kern der Aristotelischen Lehre an der Spitze trägt, die Darstellung des Koran als eine nur im Abdruck und dem Standpunkte der Anschauung, nicht aber dem Wesen nach abweichende darstellt, im allgemeinen aber die eigene Forschung als maßgebend betrachtet. Dies Werk ist im 10. Jahrhundert von einer Gesellschaft Gelehrter verfaßt, welche einen Geheimbund gebildet hatte. Nach dem Berichte eines gleichzeitigen arabischen Schriftstellers war ihr Ziel: Unbescholtenheit, sittliche Reinheit und wechselseitige treue Berathung. Sie behauptete, das Gesetz, d. h. die Glaubenslehre sei mit Unverständigem verunreinigt und mit Irrthümern vermischt, und man könne dasselbe nur durch die Philosophie reinigen und läutern. Diese enthalte die dogmatische Weisheit und den durch selbständige Forschung aufgefundenen Heilsweg. Wenn sich die griechische Philosophie und das mohammedanische Gesetz gehörig miteinander verbänden, so sei dadurch das wahrhaft Vollkommene erreicht. Deshalb verfaßte sie 50 Abhandlungen über alle Theile der theoretischen und praktischen Philosophie und gab ihnen den Namen: Abhandlungen der Aufrichtigen (oder der Lautern) Brüder, und fügte, als 51., eine besondere resumirende Inhaltsangabe bei.

Diese wichtige Schrift ist bis auf die neueste Zeit, mit Ausnahme von ein paar einzelnen Theilen, unbekannt geblieben. Ueber ihren Inhalt und ihre Verfasser hat kürzlich Flügel[1] durch ausführliche Mittheilungen Licht verbreitet, obige Nachrichten über die Tendenz des Vereins und eine Uebersicht über den Umfang der Abhandlungen gegeben. Nach der symbolischen Zahl 4 zerfallen dieselben in vier Abtheilungen:

1) 13 mathematisch-philosophische Abhandlungen,
2) 17 über die Naturkörper,
3) 10 über die Grundbegriffe der Geistesthätigkeit,
4) 11 über die göttlichen und dem göttlichen Gesetz unterworfenen Dinge.

Dabei verbreitet sich die 51. zusammenfassend über die wichtigsten Punkte der Glaubenslehren, der Magie u. s. w. Erst in diesen Tagen erschien nun eine Uebersetzung der ersten acht Ab-

[1] Zeitschrift der Deutschen morgenländischen Gesellschaft, 1859, XIII, 1—43.

handlungen der zweiten Abtheilung von F. Dieterici unter dem Titel: „Die Naturanschauung und Naturphilosophie der Araber im 10. Jahrhundert" (Berlin 1861). Sie behandeln:

1) Raum, Form und Stoff;
2) das Weltgebäude mit seinen Sphären;
3) Entstehen und Vergehen;
4) die Himmelserscheinungen, Meteorologie;
5) die Metalle und Mineralien;
6) die Natur im Sinne des Aristoteles, d. h. die schöpferische Naturkraft als Ausfluß Gottes;
7) die Pflanzen;
8) die Thiere.

Die neun übrigen noch ungedruckten[1] Abhandlungen behandeln Körper- und Seelenzustände des Menschen.

Wie viel neues dieselben sowol an Beobachtungen als an philosophischen Ansichten enthalten und in wie eigenthümlicher Weise einfache Aristotelische Lehren mit den complicirten arabischen Theorien von vielerlei verschiedenen Kräften verschmolzen sind, ergibt sich schon aus folgendem kurzen Auszuge der siebenten Abhandlung über Pflanzen[2]:

> Die Endstufe der Pflanzen hängt zusammen mit der Anfangsstufe der Thiere. Ihre mannichfaltige Gestalt lehrt, daß alles von einem weisen Schöpfer stamme, denn die Vernunft sagt dem Menschen, daß die vier Elemente, welche mit einander meidenden Naturen

---

[1] Von der neunten erschienen Bruchstücke arabisch, worüber Flügel am genannten Orte ausführlich spricht, und deutsch ebenfalls von Dieterici in dem Werke: Der Streit zwischen Mensch und Thier (Berlin 1859).

[2] Die Vermuthung, welche Dieterici in der Vorrede zu seiner Uebersetzung der Abhandlungen ausspricht, als könnte der Abhandlung eine genauere Kenntniß Aristotelischer Botanik, als wir sie besitzen und als Nikolaus Damascenus sie den Arabern mitgetheilt hat, zu Grunde liegen, bestätigt sich leider nicht. Auch der Vorwurf gegen Albert den Großen, als habe er „seine Naturbetrachtungen mit dem geheimnißvollen Schleier dunkler Kunst umhüllt", muß fallen, nachdem die falschen von den wahren Schriften unterschieden sind. Einige Einzelheiten der verdienstlichen und sorgfältigen Uebersetzung, welche dem Botaniker nicht ganz genügen, habe ich mit dem Verfasser besprochen und werde diese in der Zeitschrift der Deutschen morgenländischen Gesellschaft zu präcisiren suchen.

ausgerüstet sind, sich nicht selbst vereinigen können. Die Weisen führen die Kunstwerke der Schöpfung zurück auf die Engel, aber nicht auf Gott direct, denn er ist zu erhaben, um selbst die Naturkörper zu bilden. Ihr Organismus ist verborgen, wir nennen denselben Theilseele, die Philosophen nennen ihn Naturkraft, das Religionsgesetz Engel Gottes.

Jeder wird finden, daß keine Pflanze die Form ihrer Gattung (d. h. Art) verläßt. Jede Pflanzenart hat eine Wurzel, diese einen Saft und jeder Saft eine Mischung, die eben kein anderer Saft als dieser besitzt. Aus diesem Safte kann eben nur diese Art wachsen. Wenn auch die Urmaterie bestimmt ist, alle Formen anzunehmen, so nimmt die zweite Materie (das ist der daraus hervorgehende zusammengesetzte Körper) nur speciell bestimmte Formen an. Denn die Wasser- und Erdatome ändern sich, wenn sie in die Pflanzenwurzeln gelangen, und werden je zu dem Safte, aus dem nur eine bestimmte Pflanzenart hervorgehen kann. Ferner sind die Pflanzen verschieden an Geschmack, Farbe und Geruch, weil sie verschiedenen Thieren zur Nahrung dienen sollen.

Jede Pflanze entsteht durch vier Grundursachen; 1) dem materialen Grunde (den vier Elementen); 2) dem Schaffenden (der Allseele); 3) dem Endzwecke (Ernährung, Ausbildung und Nutzen); 4) dem formalen Grunde (den himmlischen Mittelursachen, d. h. dem Einflusse der Sphären des Himmels, der Sterne u. s. w., welche zwischen Gott und der Erde vermitteln). Wenn nämlich die Theile der Elemente sich verbinden, vermischen und zu eins werden, so werden sie zur Materie für die Pflanzen. Die Mittelursache ihrer Verbindung ist der Sphärenumschwung. Wenn nämlich die Sonne die Erde trifft, lösen sich Theile des Wassers, der Meere und Flüsse auf und werden Dunst; dieser erhebt sich bis zur Region der Eiseskälte, wenn er sich zu Wolken aufthürmt, um dann als Regen herabzufallen. Diesen saugt der Staub auf und vermischt sich mit ihm. Durch die Sonne werden diese Wassertheile wieder warm, steigen mit den ihnen verbundenen Erdtheilchen aus der Tiefe zur Oberfläche der Erde. Daraus bildet dann die Allseele, welche die Elemente unter dem Mondkreis durchdringt, nach Art der Künstler die verschiedenen Pflanzenarten. Diese Allseele sind die Engel und Heere des Propheten.

Gott rüstete die Pflanzenseele mit sieben schaffenden Kräften aus, indem sie 1) durch die ziehende Kraft den Saft der vier Elemente

einzieht und das Feine derselben auffaugt; 2) durch die haltende diese Säfte festhält; 3) durch die gärende sie zur Reife bringt; 4) durch die treibende sie nach allen Enden treibt; worauf dann 5) durch die nährende die Pflanze genährt, 6) durch die mehrende an allen Seiten gemehrt, und 7) durch die formbildende in die verschiedenen Formen ausgebildet wird.

Zuerst wird der Wurzelkörper von Saft erfüllt und die gärende Kraft bereitet daraus den der Pflanze eigenen Wurzelsaft, und davon wächst die Wurzel ringsum.[1] Das Ueberbleibende, zart geworden, wird von der Seele in die Schösse getrieben; die ziehende Kraft zieht es dorthin, die haltende hält es, daß es nicht zurückfließe, die gärende bringt es zum zweiten male zur Reife und assimilirt es dem Körper des Stammes und der Zweige.

Was übrig bleibt und noch feiner geworden ist, wird zum dritten male gekocht und so für Blüten, Frucht- und Samenhüllen verwandt, zum vierten mal gekocht dient es den Früchten und Samen selbst.

Die Pflanzen erfassen die Säfte der Elemente roh und unreif und bieten sie zubereitet den Thieren dar. Zu den Pflanzen gehören die Bäume, welche durch Stecklinge vermehrt werden, die Saaten, deren Körner, Samen oder Zwiebeln gesäet werden, und die Pflanzen, welche aus der Vermischung der Elemente (ohne Samen) entstehen, wie Gras und Kraut, welche letztere beiden aus Theilen der Elemente entstehen.

Die vollständigen Bäume bestehen aus neun Theilen: Wurzel mit Wurzelzweigen, Stamm, Aesten, Blättern, Blüte, Frucht, Rinde und Gummi. Sowol unter den vollständigen als den unvollständigen finden sich viele feinere Verschiedenheiten.

Bei vielen Pflanzen sind Blätter und Früchte einander nach Ansehen und Gefühl nicht gleich, bei vielen ungleich. Die Gewächse wachsen an verschiedenen Orten, wenige unter dem Wasser; nur eins, das Wassermoos, auf der Oberfläche des Wassers; andere schmarotzen. Die meisten sprossen im Frühjahr, wenn die Luft schön und vorher viel Regen gefallen ist, wenige in den andern drei Jahreszeiten.

---

[1] Der Verfasser stimmt mir darin bei, daß das in der Uebersetzung dreimal auf die ganze Pflanze bezogene Wachsen richtiger das erste mal auf die Wurzel, das zweite mal auf den Stamm mit den Aesten, das dritte mal auf die Fruchthüllen bezogen wird.

Die Blätter dienen zum Schutze der Früchte, ihre Formen sind sehr verschieden, länglich pyramidal, zirkelrund, dreizählig oder wie gefingert; sie sind meist grün, aber einige schmuzig, einige rein grün, andere bestäubt, andere verschiedenfarbig oben und unten. Dasselbe gilt von allen andern Theilen und geschieht alles aus Gründen und Nothwendigkeiten.

Die Schalen der Früchte sind bald fein seidenartig, bald dick, knorpelig u. s. w. und enthalten im Innern Fleisch und Kern in verschiedener Form, von denen 11 Formen sehr genau beschrieben werden.

Auf der niedrigsten Stufe steht das Ruinengrün (d. h. Flechten- und Moosanfänge), das eben nichts anderes ist als Staub, der zusammenbackt; auf der höchsten der Palmbaum. Er ist eine Thierpflanze, welche in einigen Handlungen und Zuständen denen der andern Pflanzen ferner steht, wiewol ihr Körper pflanzenartig bleibt. In ihm ist nämlich die handelnde (männliche) Kraft von der leidenden (weiblichen) getrennt, und die männlichen Stämme haben befruchtenden Blütenstaub für die Weibchen, wie dies bei den Thieren stattfindet.[1] Bei den andern Pflanzen sind aber diese Kräfte den Stämmen nach nicht geschieden.

Eine andere Art, welche Handlungen der Thierseele darstellt, während ihr Körper ein Pflanzenkörper bleibt, ist die Schmarotzerpflanze, denn sie heftet sich an Bäume, Saaten und Dornen, und nährt sich wie der Wurm von den Säften ihrer Nährpflanze, und verrichtet so mit ihrer Seele Thaten der Thiere.

Nachdem wir das Wie der Theile behandelt, wollen wir auch etwas von den Gründen ihrer verschiedenen Zusammensetzung und den Ursachen hervorheben, warum dies so sein muß. Dann wollen wir darthun, was dabei das eigentliche Ziel ist, und wie die Fürsorge des Herrn und die göttliche Weisheit darin walte. Dazu müssen wir die Palme betrachten.

Wäre in dem ganzen Werke nichts anderes neu als jene bestimmte Erkenntniß des Befruchtungsvorganges bei der Palme, man müßte es für bedeutend erklären, aber das ist nur ein einzelner Punkt daraus. Die genaue Beschreibung der verschiedenen

[1] Was hätten Aristoteles und Theophrast nicht aus dieser Beobachtung gemacht, wäre sie ihnen bekannt gewesen. Man vergleiche nur (S. 29) die Beobachtung über die Fruchtknoten.

Fruchtformen, die ausführliche monographische Schilderung der Palme, welche an den gegebenen Auszug sich anschließt und welche alle Theile von der Wurzel bis zur Lage des Keimlings im Samen — den anatomischen Bau des Stammes nicht ausgeschlossen — umfaßt, ist nicht blos dem Stoff, sondern auch der Form nach ein in der Geschichte der Botanik neues Element. Und wer das Original vergleicht, wird noch viel mehr interessante Einzelheiten auffinden.

Wäre der hier eingeschlagene Weg von spätern Philosophen verfolgt worden, die mohammedanische Lehre hätte in der Achtung vor der Selbsterkenntniß und vor dem Gewissen ihrer Bekenner eine sichere Stütze gefunden, um sich aus dem verdumpfenden Dogmatismus ebenso zu erretten, wie dies in der christlichen Lehre durch und seit Albert dem Großen geschehen ist. Wie sich später ergeben wird, verfolgt dieser große Geist ganz denselben Weg, den hier die Lautern Brüder einschlugen. Aber während sie, oberflächlich mit einem Scheine von Uebereinstimmung sich begnügend, die Lehren des Koran denen der Philosophie neben, ja unterordnen, bezeichnet unser Vorfahr mit fester Hand den Kreis, welchen diese einnehmen kann und soll, ohne mit dem in Conflict zu kommen, was unsere Religion lehrt. Aber freilich daß er dies konnte, das verdankt er dem Glauben, der nicht an einzelnen Theorien und Vorschriften haftet, und nicht weltliche mit göttlichen Dingen vermengt, während umgekehrt die Gläubigen des Koran wie die Päpste des Mittelalters ihr Dogma mit den Ergebnissen freier Forschung nicht in Uebereinstimmung bringen konnten. Darum ist es erklärlich, daß jene Lautern Brüder ihr Forschen und Wissen geheim hielten, daß ihre Schriften so lange verborgen geblieben sind und daß ihnen auf ihrem gefährlichen Pfade keiner sich zu folgen getraute.

Nur Ibn Roschd, der letzte der arabischen Philosophen, hat ähnlichen Ansichten gehuldigt, auch er stellt die Philosophie obenan und weist der Religion nur einen untergeordneten Platz an, ja er hält sie nur als Stellvertreterin der Philosophie, die ja doch nicht alle treiben können, für nothwendig. Aber abweichend erklärt er die sinnliche Erkenntniß nur für eine Vorbereitungs- und Durchgangsstufe zur allein gültigen, geistigen Anschauung. Er bleibt wie alle andern in den allgemeinen Betrach-

tungen hängen und kommt nicht zu eigenen Forschungen. Was Aristoteles nebeneinander stellte, den Stoff und den Geist, suchte auch er zu vereinen, fand aber keinen andern Weg, als daß er der Materie die wechselnde Form als etwas von Ursprung Einwohnendes zuschrieb. Daraus ging die trostlose Lehre der Unverbesserlichkeit hervor, da nur früher Dagewesenes und somit dem Stoffe schon Einwohnendes wieder aus denselben hervorgebracht werden könne. Seine philosophischen Lehren legte er in zahlreichen Commentaren zum Aristoteles nieder, was ihm den Ehrentitel „der Commentator" verschaffte. In das Abendland drangen sie mit dem Aristoteles selbst ein, galten lange als vollgültige Ausführungen seiner Ansichten und trugen nicht wenig dazu bei, dieselben in den Augen der christlichen Kirche zu verdächtigen.

So war das Gesammtresultat des gewaltigen Anlaufs, den die Araber in der Wissenschaft genommen, nur ein geringes. Vom 9. bis ins 12. Jahrhundert waren sie dem Abendlande weit voraus. Ihre Wissenschaft, ihre Kunstfertigkeit galt als unerreichbares Muster. Aber dann kam der Stillstand und bald der Rückschritt, während das Abendland, wie die folgenden Blätter zeigen werden, in seinen äußerst langsamen, aber stetigen Fortschritten sie endlich erreichte und dann in immer steigendem Grade überflügelte.

VII. Anfänge abendländischer Wissenschaft.

Im Abendlande war Spanien, das bisher neben Italien am weitesten in der Bildung fortgeschritten war, durch die Eifersüchteleien seiner Großen den Arabern bis auf einige rauhe Gebirgsgegenden zur Beute geworden. Das östliche Frankreich und beide Ufer des Rhein hatte, wie erwähnt, der deutsche Stamm der Franken in Besitz genommen, und herrschsüchtige Fürsten hatten durch List und Gewaltthat eine mächtige Herrschaft begründet. Aus den freien Leuten ihres Gefolges waren reichbegüterte Lehnsträger geworden, den stimmberechtigten Adel des Landes bildend. Aber die Fürsten waren in Ueppigkeit und

Schwäche versunken, und nunmehr waren die Zügel der vielbestrittenen Herrschaft in die Hände des Mächtigsten aus dem Adel, als erblichen Verwesers des königlichen Hauses und Reichs, gefallen. Der gewaltige Ansturm der Araber fand hier ebenso gewaltigen Widerstand und trug nur dazu bei, alle Kräfte zu vereinen. So gelang es dem kampf- und sieggewohnten Majordomus Karl Martell (732), in dem Siege bei Tours Frankreich und die ganze Christenheit von der Ueberschwemmung und dem Untergange durch die Araber zu erretten, seinem Hause aber, den Karolingern, den Weg auf den Königsthron zu bahnen. Sicherung der Herrschaft nach innen und außen blieb zwar des Siegers Hauptbeschäftigung, doch schon seine Söhne, Karlmann und Pipin, wußten Gesittung zu würdigen und fanden in engem Anschluß an den römischen Bischof und in kriegerischer Unterstützung desselben die beste Politik. Ihnen folgte der Enkel Karl Martell's, Karl der Große (771—814), dem die Geschichte als dem ersten fürstlichen Begründer europäischer Bildung den höchsten Platz zuweist. In dem ungeheuern Gebiete des fränkischen Kaiserthums — welches durch seine und seiner Vorfahren Siege sich vom Ebro in Spanien und von Neapel bis an die Eider und die Elbe erstreckte — Ordnung und Frieden zu stiften und zu erhalten, war seine Lieblingsbeschäftigung. Bald fügte er dazu Sorge um religiöse und geistige Bildung. Daß es sich dabei nach den Verwilderungen durch die endlosen Kriege und bei den zum Theil erst mit Waffengewalt durch Karl selbst zum Christenthum bekehrten deutschen Stämmen immer nur um Rudimente handeln konnte, ist leicht begreiflich; mußte doch der Kaiser selbst in spätern Mannesjahren die Kunst des Schreibens mühsam erlernen, während er freilich selbst griechisch geläufig sprach. An seinen Hof zog er aus Irland und Italien die berühmtesten Gelehrten, es wurden sogar Aristotelische Schriften dort gelesen; aber der nachhaltige Einfluß seiner Herrschaft bestand in der Verbreitung von Ordnung, Sitte und den einfachsten Kenntnissen des häuslichen Lebens unter den niedern Kreisen des Volks. Daß seine Unterthanen, soweit er Einfluß auf sie üben konnte, zunächst also die Einsassen der Domänen und Krongüter, sittlich leben und sich nützlich beschäftigen sollten, das lag ihm vor allem am Herzen. Für die sittliche und geistige Bildung seiner Unterthanen

sorgte er in patriarchalischer Weise und war darin, wie in vielem andern, ein edles Vorbild für alle tüchtigen Nachfolger auf den Thronen des europäischen Festlandes, welchen mit Recht die Bildung des Volks als ihre Hauptaufgabe galt, bis in unsern Zeiten die Völker zur eigenen Erziehung sich herangebildet haben. Er hatte das Glück, daß damals das Oberhaupt der Kirche der beginnenden Aufklärung noch nicht entgegenwirkte, sondern ihr vielmehr Beifall und lebhafte Unterstützung zollte.

Für Verbesserung des Garten- und Feldbaues, dessen Pflege freilich bei den deutschen Volksstämmen bis ins graueste Alterthum zurückgeht, sorgte Karl der Große durch bestimmte, ins einzelne gehende Vorschriften. Verzeichnisse der Gewächse, welche er in seinen Schloß- und Mustergärten angepflanzt wissen wollte (Capitulare de villis et cortis imperialibus), und Inventarien über die an solchen Orten wirklich vorhandenen (Breviarium rerum fiscalium) müssen bei den spärlichen Berichten aus jenen Zeiten als Belege dieser Bemühungen und nicht minder als schätzbare Beiträge zur Kunde der Pflanzencultur gelten. Da finden sich hundert und einige Namen, deren Deutung[1] bis auf einzelne Ausnahmen als ziemlich sicher angenommen werden kann. Sie umfassen 6—7 Getreidearten, 17—18 Obstarten — von der Haselnuß bis zum Pfirsich —, 38 Gemüse- und Gewürzkräuter, 35—37 Arzneigewächse, 5 Gespinst- und Farbepflanzen. Die große Menge der Gemüse- und Gewürzpflanzen oder Küchenkräuter erklärt sich daraus, daß damals die heute üblichen ausländischen Gewürze äußerst selten und kostbar oder unbekannt waren. Außerdem galten ohne Zweifel manche derselben in jener fleischessenden Zeit mehr als diätetische Arzneimittel denn als tägliches Gemüse, während die genannten 35—37 Arzneigewächse unmöglich einem andern Zwecke gedient haben können.

Wie es mit der Medicin zu dieser Zeit stand, darüber sind die Nachrichten spärlich und unsicher, ihre Deutung schwierig. Albin, meist, aber ungenau, Alkuin genannt, der Zeitgenosse und Freund Karl's, hat in einem Gedichte die Studien an Karl's Hof-

---

[1] Bei E. Meyer, Geschichte der Botanik, III, 401, ist Anesum, Anis, in der alphabetischen Aufzeichnung durch Versehen ausgefallen. Von ältern Deutungen ist ebenda Nachricht gegeben.

lager besungen [1], und schildert darin das ärztliche Treiben am Hofe, nachdem er an erster Stelle hervorgehoben, wie durch des Kaisers Frömmigkeit einer würdigen Geistlichkeit der würdige erste Platz angewiesen sei. Erst nach den Aerzten folgen die Lehrer in Literatur, Gesang u. s. w.

Eilen siehest du Aerzte zu hippokratischen Bauten.
Der hier schläget die Ader und der mischt Kräuter im Topfe.
Dieser kocht dir Brei und jener schleppet Pokale.
Doch ihr Aerzte vergesset des Danks bei keiner Behandlung
Auf daß euern Händen der Herr verleihe den Segen.

Diese Schilderung paßt nicht blos auf jene Zeit, sondern auf einen großen Theil des Mittelalters. Aderlässe, Brei- und Kräuterumschläge, sowie Tränke, welche wieder aus nichts anderm bestehen als aus Abkochungen oder Säften von Kräutern, bildeten die Medicin der Zeit, der auch Krankenhäuser nicht fehlten. [2] Die Aerzte waren Laien, das zeigt nicht blos der Mahnruf zur Frömmigkeit, mit dem Albin sie verläßt, sondern auch der Gegensatz, in den ihre Thätigkeit gegen die der Geistlichkeit gestellt wird; doch entbehrten sie nicht des Ansehens am Hofe, da sie in dieser, man könnte fast sagen officiellen Beschreibung den zweiten Rang einnehmen. Daß der Kaiser, wenn er auch nach Eginhard's Erzählung für seine Person auf ärztlichen Beistand wenig Werth legte, auch außerdem für die Medicin Sorge trug, geht aus einer Verfügung hervor, in welcher von Verbesserungen im Kirchen- und Schulwesen die Rede ist. Deutlicher Vortrag in der Kirche, richtiges Singen, correctes Schreiben und sonst regelrechter Unterricht, sowie daß alle lernen, die Kirchenfeste genau zu berechnen, wird verlangt. Dann heißt es ferner über die Arzneikunst, daß Kinder hingeschickt werden, diese zu

[1] Albini s. Alcuini Opera. Edit. Frobenii, II, 228 — in Migne, Patrolog., CI, 780—781.

[2] Das Hôtel-Dieu zu Lyon soll schon 542 gestiftet sein. Vgl. Haeser, Geschichte der Medicin, S. 267. Der „Erzbischof Sacerdos", welcher dabei genannt wird, scheint freilich ein sehr verdächtiger Zeuge. Mir sind aber die Specialschriften, auf welche Haeser sich bezieht, nicht zur Hand. Aerztliche Schulen — ohne Kranke — in den hippokratischen Bauten anzunehmen, kann ich bei der geschilderten praktischen Thätigkeit mich nicht entschließen; auch dürften solche viel spätern Ursprungs sein.

lernen, d. h. daß sie, wie dies das ganze Mittelalter hindurch und stellenweise noch bis ins vorige Jahrhundert Sitte war, bei bewährten Meistern der Kunst in die Lehre geschickt werden sollten.[1]

Daß neben dieser praktischen Medicin auch noch theoretisches Studium, und zwar dies wie alles Studium der Zeit von den Geistlichen bisweilen betrieben ward, davon gibt aus jener Zeit derselbe Albin in einer schematischen Uebersicht der Wissenschaften eine Andeutung, welche durch frühere und spätere Nachrichten bestätigt wird. Schon von dem heiligen Basilius erzählt uns sein Zeitgenosse Gregorius von Nazianzus, daß er zwar theoretische Medicin studirt, aber von der niedern sich fern gehalten habe. Albin stellt in seinem Schema, wie Karl der Große in seinem Erlasse, die Medicin neben die Astronomie, aber erst weit hinter die ausführlich in acht Uebersichten dargestellte Redekunst, welche für den Prediger und Heidenbekehrer natürlich das Hauptstudium bildete. Dann folgt[2], was hierher gehört:

Ferner die Weisheit ward von den Alten Philosophie genannt, d. h. die Erkenntniß aller menschlichen und göttlichen Dinge. Davon, sagten sie, gebe es drei Theile:

IX. Philosophie	Physik. Ethik. Logik.	X. Physik	Arithmetik. Astronomie. Astrologie. Mechanik. Medicin. Geometrie. Musik.

Physis ist die Natur. Physik ist die Naturwissenschaft, welche über die Natur aller Dinge nach der Anschauung (ex contemplatione) redet. — Arithmetik ist die Wissenschaft der Zahlen. Astronomie das Gesetz der Sterne, wonach sie auf= und untergehen. Astrologie ist

[1] Die Deutung, welche ich unter dem Beistande und in Uebereinstimmung mit meinem Freunde, dem Archivar Dr. Wattenbach in Breslau, dieser vielbesprochenen Stelle gegeben habe, wird durch ihre Einfachheit und ihre Uebereinstimmung mit spätern, besser bekannten Verhältnissen, wie ich hoffe, Beifall finden.

[2] Albini Opera. Edit. Frobenii, II, 331—332 — Migne, Patrolog., CI, 947.

die Beziehung (ratio), Natur und Kraft der Sterne und der Umdrehung des Himmels. Mechanik ist die Kenntniß der Kunstfertigkeit (fabricae artis) in Metall, Holz und Stein. Medicin ist die Wissenschaft der Behandlung (curationum), erfunden zur Regelung und zur Erhaltung (ad temperamentum et salutem) des Körpers. Geometrie ist die Lehre vom Messen des Raums und der Größe der Körper u. s. w.

Wenn auch von den gelehrten Schulen bei solcher Trennung der praktischen und theoretischen Medicin, welche später die Aerzte zu hochmüthiger Verachtung und Unkenntniß der Chirurgie geführt und den Fortschritten der Wissenschaft große Hemmnisse bereitet hat, für die Naturwissenschaften zunächst sehr wenig zu erwarten sein kann, so bilden doch in Mitteleuropa von jetzt an Klöster und Klosterschulen die Pflanzstätten aller Wissenschaft, und nach Jahrhunderten auch der Naturwissenschaft, ja speciell der Botanik. Namentlich erwiesen sich die von englischen Benedictinern am Rhein und in Ostdeutschland gegründeten Klöster als ebenso viele Mittelpunkte für fortschreitende Gesittung und Bildung. Wie sich die Mönche in England durch Betriebsamkeit und thätigen Fleiß in Feld und Garten seit Jahrhunderten ausgezeichnet hatten, so ward auch in diesen Klöstern außer geistigen Uebungen der Acker- und Gartenbau, und mit den letztern einige Kräuterkunde betrieben.

Unter ihnen nahm zuerst die gelehrte Schule zu Tours Laien und Ordensbrüdern gegenüber die Stelle einer Universität ein, nachdem Albin (735—804), der alle geistlichen und Schulsachen geleitet und viele bedeutende Männer berufen, sich dorthin als der geehrteste und gelehrteste Freund Karl's zurückgezogen hatte. Indeß erwuchs in dem Kloster zu Fulda, welches bald alle andern an Gelehrsamkeit übertraf, schon zu Karl's Zeit ein Zögling deutscher Abkunft, der sich dann unter Albin's Leitung zum gelehrtesten Manne seiner Zeit entwickelte und als der erste Schriftsteller auf deutschem Boden auftrat. Es war dies der Abkömmling einer vornehmen mainzer Familie, Rabanus[1] (774—822), dem Albin nach Sitte der Zeit, als vielversprechendem Manne, einen gelehrten Beinamen Maurus gab. Er stand wie einer auf der Höhe der Bildung seiner Zeit, war

[1] Auch Hrabanus nach alter Weise geschrieben.

in der kirchlichen wie in der profanen Literatur wohl bewandert und nicht minder fruchtbarer und gewandter Schriftsteller, dessen klare und für seine Zeit einfache Ausdrucksweise gerühmt wird. Gleichwol ist es schwer ihn zu würdigen, wie im allgemeinen, so besonders von seiten der Naturwissenschaft. Darin hat er, möchte man sagen, nur negative Verdienste; denn sein encyklopädisches Werk „Vom Weltall" (De universo), worin die gewöhnlichen Naturerscheinungen und Naturkörper besprochen werden, ist nichts als eine in der Art verstümmelte und vermehrte Ausgabe von Isidor's „Etymologiae" (s. oben S. 85), daß in jedem Kapitel etwa die Hälfte des Textes ausgelassen ist, während statt dessen allegorisch erbauliche Betrachtungen das Kapitel wieder auf oder über seine ursprüngliche Länge bringen.[1] Diese — nicht naturhistorischen — Betrachtungen sind also allein des Rabanus Antheil an dem Werke. Offenbar war ihm gegenüber den christlichen Anschauungen und erbaulichen Ergüssen die Natur ein höchst unbedeutendes Object. Er war ein wahrhaft frommer Mann, darüber kann nach seinen Lebensereignissen kein Zweifel sein, und suchte das Christenthum nicht blos in Aeußerlichkeiten, kann sich aber doch von solchen nicht losmachen. Die christlichen Lehren, die Kenntniß der lateinischen Sprache, die Kunst des Schreibens und des Versemachens, alles das scheint ihm so neu, so interessant gewesen zu sein, daß er zahllose allegorische Lobgesänge anfertigte, in deren verschiedene Zeilen er mit der Kunst und Geduld des vollendeten Schreibmeisters einzelne — in den Ausgaben meist roth gedruckte — Buchstaben oder Worte einfügte, welche für sich betrachtet die Figur des Kreuzes, der Apostel, der symbolischen Thiere u. s. w. darstellen, und zusammengenommen wieder einen besondern Sinn geben, ein Gedichtchen, einen Bibelspruch oder desgleichen ausmachen. Das waren zu jener Zeit ernste Beschäftigungen und nicht — wofür wir es halten möchten — Spielereien.

Den Beruf zum Lehrer hat Rabanus in seltenem Umfange aufgefaßt und durchgeführt. Daß er zum Gegenstande des Unter-

[1] Dies Verhältniß, welches für die Textkritik von Isidor's „Etymologiae" von bedeutendem Interesse ist, ist weder bei Fabricius, Bibl. lat. inf. aet., noch bei Bähr, Geschichte der römischen Literatur, erwähnt, noch in der letzten Ausgabe des Isidor benutzt worden.

richts nur Rudimente nehmen, daß er auf die Formen in Sprache und Schrift übertriebenen Werth legen konnte, bezeichnet die Zeit mehr als den Mann; denn darüber sind alle einig, daß ihn zu seiner Zeit keiner an Bildung überragte. Nimmt man hinzu, daß er in den politischen Wirren seiner Zeit dem Fürsten, dem er anhing, unverbrüchliche Treue auch nach der Niederlage bewies, daß er sich dabei ein freies, offenes Urtheil über Freund und Feind bewahrte und selbst seinen Gegnern Achtung abzugewinnen wußte, so muß in jener Zeit Rabanus als passender Vertreter und Vorläufer der Gelehrten unserer Nation erscheinen, in der die besten Männer stets in gleicher Weise für die Ausbreitung des Wissens uneigennützig gewirkt haben und welche ohnehin oft genug als ein Volk pedantischer Schulmeister bezeichnet worden ist. Der Unterricht in den Elementen der Sprech- und Schreibekunst war das Hauptbedürfniß der Zeit. Ihn erkannte, ihm widmete sich Rabanus, und dieser Thätigkeit gegenüber verschwindet, was er als Schriftsteller Bedeutendes oder Unbedeutendes geliefert haben mag. Ist er doch der erste, welcher, in Karl's des Großen Sorge für die Volkssprache eingehend, ein deutsches Glossarium gesammelt, auf deutsche Predigten gedrungen hat; findet sich doch schon unter seinen Schülern Deutschlands erster Botaniker und Idyllendichter.

Der Schwabe Walafrid Strabus oder Strabo (der Schielende mit Beinamen, 807—849) war es, dem ein idyllenartiges Gedichtchen: „Hortulus" (Gärtchen), das er in seinem kurzen Leben neben vielen theologischen und historischen Schriften verfaßte, hier eine Stelle sichert. Abt des Klosters auf der Insel Reichenau im Zellersee bei Konstanz (842—849), beschreibt er in wenig Zeilen die Anlage, die Pflege sowie Schönheiten und Kräfte seiner Blumen. Seine Schilderung ist in der That dichterisch, nicht blos in recht guten Hexametern und zierlichem Latein abgefaßt, sondern voll zarter poetischer Auffassung. An Grimaldus, den Abt von St.-Gallen, ist das Gedicht gerichtet. Dieser möge es lesen und verbessern, so sagt die Nachschrift und Widmung, wenn er im Schatten seiner Obstbäume ruhe, während die Zöglinge seiner Schule um ihn her fröhlich Obst sammeln und mit den kleinen Händen sich abmühen, die übergroßen Aepfel zu umspannen. Mit einem Glückwunsche endet das Gedicht. Die Vor-

rede besteht aus dem Lobe des Gartenbaues. Ich setze sie als Probe in möglichst getreuer Uebersetzung her.

Wie sehr seine dichterische Bildung auf classischem Boden wurzelt, das erkennt man aus den Bildern, die er herbeizieht; nicht nur Pästum, von dessen Rosengärten römische Dichter so viel zu erzählen hatten, sondern selbst den heidnischen Gott der Fruchtbarkeit führt er — offenbar als besondere Zierde — in seine sonst so anspruchslose Rede ein und beginnt also:

Unter den vielerlei Zierden des stillen beschaulichen Lebens
Ist mit nichten gering, wenn einer pästanische Künste
Wohl zu üben versteht im Dienst des obscönen Priapus.
Denn wie immer das Land, das er als eigen bestellet:
Ob im sandigen Strich leicht sei der Boden und kiesig,
Ob voll Nässe der Lehm die keimenden Saaten beschweret,
Sei's auf ragender Höh', sei's unten in liegendem Blachfeld,
Sei's zu bestellen bequem, sei's voll von Höhen und Gründen,
Nie versaget es dir der heimischen Früchte Erträge.
Wird die Sorge dir nicht von lästigem Schmuze verleidet
Oder von thörigem Wahn, verächtlich seien des Gärtners
Wechselnde Mühn, gestattet der Anstand dir an dem Grabscheit
Braun die schwieligen Hände zu brennen und wird es dir leid nicht,
Mist auf staubigem Feld aus vollen Körben zu streuen.

Dann schildert er weiter, wie er ein wüstes Fleckchen vor seiner Thür von Nesseln gereinigt, es bearbeitet und gedüngt habe; wie er die junge Saat gepflegt und vorsichtig begossen, bis alles gediehen sei, blühe und Frucht trage. Nun aber handele es sich — wir dürfen wol annehmen, wenn es auch nicht ausgesprochen ist: auf den Wunsch des Grimaldus — um Talente des Geistes, um zierliche Redegabe, nun müsse er alle Namen und Heilkräfte seiner Saaten aufsuchen, damit diese Kleinigkeiten Ansehen gewännen durch die Würde des Geistes. In jener Zeit, das müssen wir hinzufügen, um Walafrid nicht dem Verdachte der Selbstüberschätzung bloßzustellen, verlieh in der That geistige Thätigkeit, mochte sie gering, mochte sie bedeutend sein, hohe Würde sowol dem, der sie übte, wie dem, woran sie geübt ward; sie war so selten, daß es ein Maß für sie kaum gab. In seinem Gedichte geht Walafrid dann über auf die einzelnen Pflanzen, deren er dreiundzwanzig aufführt. Jeder weiß er irgendeine poetische Beziehung abzugewinnen, mag nun die Pflanze eine liebliche

Zierblume sein, wie Rose und Lilie, oder eine unscheinbare Nutzpflanze, wie Raute, Liebstöckel und Rettich. Von der Lilie z. B. spricht er so:

Doch der Lilie Glanz, wie kann im Vers und Gesange
Würdig ihn preisen der nüchterne Klang meiner dürftigen Leier,
Abbild ist ja ihr Glanz von des Schneees leuchtender Reinheit;
Lieblich mahnet ihr Duft an die Blüte sabäischer Wälder.
Weder dem Edelgestein an Glanz, noch an Dufte der Narde
Unsere Lilie weicht. Doch wenn die listige Schlange,
Mit todbringendem Biß auf Tücke sinnend von jeher
Das gesammelte Gift ausspeit, mit heimlicher Wunde
Sendend schrecklichen Tod bis tief ins innerste Leben,
Heilsam ist es alsdann, die Lilie im Mörser zu stampfen
Mit Falerner zu trinken den Saft. Ja wird das zerstoßene
Nur auf die äußerste Spitze der Zunge getropft dem Erbleichten,
Bald wol magst du erkennen die herrlichen Kräfte des Mittels
Denn schon solchergestalt hebt es der Glieder Erstarrung.

Dies idyllenartige Schriftchen unsers Landsmannes Walafrid mit seinen fünftehalbhundert Versen eröffnet die botanische Literatur in Deutschland nicht minder sinnig, als einst Hesiod's Verse sie in Griechenland eröffnet hatten. Doch ein vereinzelter Vorläufer deutscher Poetik, wie deutscher Naturliebe steht es da. Denn von dem Beginn der Blumenzucht bis zum Studium der Botanik ist noch ein gewaltiger Schritt, und viele Jahrhunderte mußten verlaufen, ehe vom Gartenbau Untersuchungen ausgingen, welche bestimmenden Einfluß auf den Gang dieser Wissenschaft hatten. Der Anstoß aber, welchen Karl des Großen eminente Persönlichkeit und unablässiger Wissensdrang gegeben hatte, war mit ihm erstorben. Seine Nachfolger, in vielfachen Streit miteinander verwickelt, welcher selbst den Frieden der Klöster nicht immer ungestört ließ, besaßen nicht die geistigen Kräfte, Karl's Ideen durchzuführen, ja nicht einmal sein Reich zusammenzuhalten. Ein Glück war es, daß wenigstens die Einrichtungen, welche er zur Ausbreitung der ersten Culturelemente getroffen, im Volke Wurzel geschlagen hatten und in der Stille der Klöster einigermaßen in Thätigkeit blieben. Wenn auch die gelehrte Bildung verfiel, wenn Räubereien und Faustrecht unter schwachen Regierungen wieder überhandnahmen, wenn auch durch die wilden Raubzüge der Normannen in Deutschland und Frankreich an den

Ufern des Meeres und aller größern Flüsse, damals den Hauptsitzen der Cultur, vielfache Verwüstungen schon bald nach Karl's des Großen Tode angerichtet wurden, wenn auch bald darauf im 10. Jahrhundert das östliche Deutschland in gleicher Weise durch die Magyaren zu leiden hatte, so dehnte sich doch nicht blos in Frankreich, sondern auch in dem mehr und mehr zum christlichen Glauben bekehrten Deutschland allmählich die Bodencultur und einige Sittigkeit über immer weitere Kreise aus. Die Pflege des Ackerbaues ging vorzugsweise von dem Orden der Cistercienser aus, welcher 1089 gestiftet worden war. Im Laufe von einem Jahrhundert verbreiteten sich seine Klöster bis an die Weichsel und Ostsee. Das Kloster zu Oliva bei Danzig und das der Mutter Maria an der Hilda, das jetzige Eldena, von dem diese Blätter ausgehen, die Pflanzstätte der benachbarten Stadt und später auch der Universität Greifswald, jetzt wiederum ein Ausgangspunkt für landwirthschaftliche Bildung, bezeichnen die Endpunkte christlicher Cultur im Anfange des 13. Jahrhunderts.

Feste Städte mit freien oder sich frei machenden Bürgern erwuchsen und erstarkten aller Orten unter dem Schutze der Geistlichkeit und der Fürsten, zumal in Deutschland, wo die Thätigkeit des Adels durch die Römerzüge im 10. und dann vom 11. Jahrhundert an wie in der ganzen christlichen Welt durch die Kreuzzüge nach außen abgelenkt wurde. Aber innerhalb und außerhalb der Städte waren es die Klöster allein, welche befähigten Jünglingen einen Weg darboten, durch Ausbildung ihrer Geisteskräfte sich auch aus dem Stande der Leibeigenschaft zu Aemtern und Würden emporzuarbeiten. Die gebildete Welt mit manchen Licht- und vielen Schattenseiten war damals fast allein die Geistlichkeit. Bei ihnen findet sich in jenen Jahrhunderten nicht blos theologische Gelehrsamkeit, sondern lebendige Theilnahme an den geistigen Bestrebungen ihres Volks, ihres Stammes. Predigten, Legenden, Heldengedichte, Chroniken, Land- und Stadtrechte — Weisthümer genannt —, Staats- und Rechtsschriften aller Art wurden von ihnen abgefaßt, bald in lateinischer, bald in der Volkssprache. Von den Naturwissenschaften ist dabei wenig die Rede, nur Kalenderberechnungen werden öfter genannt.

Von der Pflanzenkunde geben von Rabanus bis ins 12. Jahrhundert nur lateinisch-deutsche Wörterbücher — Glossarien —

Kunde, welche theils unter Gegenständen aller Art, theils für sich allein die „Simplicia", die einfachen Arzneimittel[1] enthalten. Von ihrer Verwendung aber erfahren wir nichts, bis auf deutschem Boden eine Erscheinung die Aufmerksamkeit auf sich zieht, wie sie bis dahin in der Geschichte unserer Wissenschaft nicht gesehen ist.

Zum ersten mal tritt eine Frau, in der Medicin gleich erfahren wie in der Pflanzenkunde, unter den Schriftstellern dieser Disciplinen auf. Wie schon von den ältesten Zeiten her deutsche Frauen in der Krankenpflege und in der Kenntniß heilsamer Mittel eine ihrer schönsten Pflichten gefunden haben und wie, getreu dem angeerbten Sinn für hingebende Pflege selbst unter abschreckenden Verhältnissen, auch in den letzten Jahren, bei dem Heereszuge der dem deutschen Stamme angehörigen Engländer, ein Fräulein, furchtlos und aufopfernd, mit dem größten Erfolge der Krankenpflege sich unterzog, so hat auch in jenen Tagen die heilige **Hildegard**, die Aebtissin im Kloster der Benedictinerinnen zu Disibodenberg, und später auf dem St.-Ruprechtsberge bei Bingen (1099—1179), sich der Krankenpflege gewidmet. Im sechsten Jahrzehnd ihres erfahrungsreichen Lebens begann sie ihre medicinischen Kenntnisse in zwei Werken schriftlich niederzulegen und vollendete dieselben 1160 im zweiundsechzigsten Lebensjahre. Das eine von diesen, welches die Behandlung und die Ursachen der Krankheiten bespricht und von den Zeitgenossen in üblicher Weise „Liber compositae medicinae" — das Buch der zusammengesetzten Medicin — genannt ward, ist noch ungedruckt und mit Sicherheit nur in einer vor mir von niemand beachteten Handschrift der kopenhagener Bibliothek bekannt; das zweite aber, „Liber simplicis medicinae" — das Buch der einfachen Medicin[2] —, welches die „Simplicia", die Arzneimittel, behandelt, ist zweimal gedruckt, zuerst mit willkürlicher Anordnung und nach einer fehlerhaften Handschrift 1533 unter

---

[1] Die altdeutschen Pflanzennamen derselben finden sich gesammelt bei Graff, Althochdeutscher Sprachschatz, Thl. 3, Berichtigungen zu Phlanza (Berlin 1837). Für ihre Deutung ist bisher nur vereinzeltes geschehen.

[2] Ausführlicher werde ich die Handschriften und Ausgaben beider Werke in einer Abhandlung über die medicinisch-naturgeschichtlichen Schriften der Hildegardis besprechen.

dem Titel „Physica"[1]; correcter 1857 nach der damals allein bekannten pariser Handschrift unter dem Titel „S. Hildegardis abbatissae subtilitatum diversarum naturarum creaturorum libri novem" — der Aebtissin Hildegardis neue Bücher von den geheimen Kräften der verschiedenen Naturen der Geschöpfe.[2] Nachdem jetzt aber eine viel ältere, bessere und vollständigere Handschrift von mir in der wolfenbütteler Bibliothek aufgefunden ist, wird es erst nach einer neuen Ausgabe völlig gewürdigt werden können. In den ersten beiden Büchern dieses Werks — über die Pflanzen und über die Bäume — sind gegen 300 Gewächse, in dem dritten bis achten Buche die Thiere und Mineralien, welche Arzneimittel abgeben, aufgeführt.

Hildegard schreibt kurz, einfach, treffend, wenn man auf den Kern geht und aus dem barbarischen Latein die echt deutsche Denkweise herausschält, wie das bei allen lateinischen Schriften des Mittelalters nothwendig ist. Eine grammatikalische Bildung ist ihr nicht fremd und mancher arge Verstoß der Druckwerke ist Schuld der Abschreiber, nicht der Verfasserin. Aber dabei verfährt sie so unbefangen mit der fremden Schriftsprache, daß sie ohne weiteres ein deutsches Wort ganz unverändert einschiebt, wo ihr ein lateinisches fehlt oder undeutlich erscheint. Aus solcher Fürsorge um das Verständniß hat sie bei fast allen Pflanzen die deutschen Namen aufgeführt, welche bei dem Mangel an Beschreibung und der vergessenen Anwendungsweise für uns von der größten Wichtigkeit sind; denn noch leben in deutschen Mundarten die meisten Namen fort, welche Hildegard vor sieben Jahrhunderten gebraucht hat. Unter Bezugnahme darauf und mit Benutzung mittelalterlicher Glossarien sind die Pflanzennamen von Sprengel, Reuß und Meyer[3] gedeutet und dürfen bis auf einige

[1] Die Ausgabe von 1544 ist nur eine neue Titelausgabe desselben Drucks.

[2] Migne, Patrolog., S. 197.

[3] Sprengel, Geschichte der Botanik. — F. A. Reuß, De libris physicis S. Hildegardis comment. hist. med. (Würzburg 1835), und vorher in Walafridi Strabi Hortulus (Würzburg 1834). Auch der neuern eben erwähnten Ausgabe, für welche der auf dem Gebiete der ältern Medicin und Naturwissenschaft unermüdliche Sprachforscher Daremberg die Grundlage aus der pariser Handschrift lieferte, hat Reuß die neuern systematischen Namen beigefügt. — E. Meyer's Verbesserungen befinden sich in der Geschichte der

als sicher erkannt angenommen werden. Indeß wird eine Verbesserung und Vervollständigung unter Benutzung der neuen Handschrift noch nützlich werden.

Wollte man den Worten der Hildegard glauben, so hätten freilich diese Werke für die Geschichte wenig Werth; denn sie hielt sich überzeugt, daß ihr durch die directe Mittheilung der heiligen Mutter Gottes ihre Kenntnisse zugegangen seien. „Dieselbe Vision", sagt sie [1], „hatte mir die geheimen Kräfte der verschiedenen Naturen der Geschöpfe gezeigt, auf daß ich sie auslege." So wunderbar erschien der bescheidenen Nonne ihre eigene Geistesgröße, welche sie zum Rathgeber der Fürsten und Großen des ganzen Abendlandes machte, und so sehr war die religiöse Seite bei ihr vorwaltend, daß sie alle ihre nicht geringfügigen Schriften, alle Rathschläge und Warnungen, welche sie nach verschiedenen Seiten auszusprechen aufgefordert ward, aus Visionen der Heiligen geschöpft zu haben glaubte. Ihre Phantasie hat sie so

---

Botanik, III, 520—536. Sie sind von Reuß in einer neuen Abhandlung in den Annalen des Vereins für Nassauische Alterthumskunde, Bd. VI, Heft 1, S. 50—106, großentheils angenommen worden. Reuß gibt darin eine Uebersicht über Heilmethode, Krankheiten, Aberglauben u. s. w. bei Hildegard, und beschäftigt sich dann mit ihren Quellen, als welche er Plinius, Virgil, Macer, Isidor, Walafrid Strabo, Marbodus, Konstantinus Africanus und das Regimen Scholae Salernitanae, den Physiologus anführt. Ich kann hierin aber keineswegs ganz beistimmen. Das Meiste, was classischen Ursprungs ist, scheint mir aus Isidor abgeleitet zu sein. Im übrigen führt auch Reuß außer von den beiden erstgenannten keine bestimmten Vergleichstellen an, und in denen, welche er anführt, kann ich keinen einzigen wirklichen Beweis für die Benutzung des Plinius und Virgil finden. Im Gegentheil, ich muß annehmen, daß Hildegard ganz anders geschrieben haben würde, wenn sie an einer einzigen Stelle diese Schriften vor sich gehabt hätte. Daß sie einzelne Mittel kennt, welche nicht bei uns heimisch sind und auch bei Macer (von dem gleich die Rede sein wird) vorkommen, zeigt nur, daß diese Mittel eben damals in der medicinischen Praxis allgemein waren. Bisher fand ich noch keine Aeußerung, welche sich nicht als mündliche Ueberlieferung von Aerzten, deren sie einigemal erwähnt, am leichtesten deuten ließe; doch gestehe ich, daß meine Prüfung keine durchgehende und genaue war. Es wäre eine mit Beweisstellen belegte Untersuchung der Quellen der Hildegard gewiß keine überflüssige Arbeit, obschon ich, wie gesagt, fürchte, das Resultat wird hauptsächlich ein negatives sein.

[1] Vgl. die Vorrede der neuen Ausgabe, S. 1123.

weit verführt, daß sie sogar eine „Unbekannte Sprache, vorgetragen durch den einfältiglichen Menschen (per simplicem hominem) Hildegardis“ nach himmlischen Eingebungen niedergeschrieben hat. [1]

Wie viel aber auch sie selbst, wie viel später wundergläubige katholische Berichterstatter auf Rechnung überirdischer Einflüsse schieben: es leidet keinen Zweifel, daß sie ihre Heilmittellehre ganz rein aus dem Volksmunde geschöpft hat, und von ihrer Medicin möchte ich nach flüchtiger Durchblätterung der Handschrift dasselbe vermuthen. Ausländische Arzneien kennt sie nur wenige, bei vielen ist nicht einmal sicher, ob sie nicht unter fremdem Namen ein einheimisches Product beschrieben hat, und einzelnes, was in den Drucken sich findet, fehlt den Handschriften und erweist sich dadurch als ungehöriger Zusatz. Es kommen freilich mancherlei eigenthümliche, so Krankheitsformen wie Heilmittel, bei ihr vor; es spielt der Teufel und das Bezaubern keine kleine Rolle darin. Aber wer auf den Grund geht, der findet einfache Mittel nach guter Beobachtung zweckmäßig angewandt. Es ist nichts darin von jenem unendlichen Mischmasch, der bald unter arabischen Namen sich über Europa verbreitete, nichts von jenen sympathetischen Träumen, die an Farben und Formen der Naturkörper vermeintliche Wirkungen anknüpften und zu beobachten wähnten. Wer deutsche Volksarznei studiren will, der studire Hildegard und er wird Respect davor bekommen. Auch haben sich die Vorschriften der Hildegard neben jenen der Arabisten, von denen gleich die Rede wird sein müssen, durch das Mittelalter hin erhalten, wenigstens finden sich noch im 15. Jahrhundert medicinische Handschriften, sogenannte Kräuterbücher (Herbarii), in denen viele ihrer Vorschriften Eingang gefunden haben. Eine solche aus dem 15. Jahrhundert liegt mir vor [2], und ihr ent-

[1] Die ganz willkürlichen Namen dieser Sprache, welche nur wegen der beigefügten deutschen Synonymen Werth haben, sind von W. Grimm in Haupt's Zeitschrift für deutsche Alterthümer, VI, 321—340, mitgetheilt und besprochen. Es ist auch eine Reihe Pflanzennamen darunter, welche nicht alle unter den Arzneimitteln vorkommen.

[2] Es ist eine Handschrift mit der Schlußschrift: „Explicit herbarius per manus wilhelmi gralap in vigilia Jacobi apostoli anno XIIII c. lvi° yn Spirensis“, deren Benutzung aus dem Nachlaß von Ernst Meyer ich der

nehme ich, was aus dem Werke der Hildegard für die Geschichte der allgemeinen Botanik von einiger Bedeutung zu sein scheint, die deutsche Uebersetzung der Vorrede zu dem Buche über die Pflanzen, worin sich die damalige, halb heidnische, halb christliche Auffassung der Natur in all ihrer Eigenthümlichkeit abspiegelt. Nur in Einzelheiten habe ich allzu undeutliche Ausdrücke etwas abgeändert.

Da der Mensch von der Erde geschaffen ward, da ward von der Erden andere Erde genommen, die ward zu einem Menschen gemacht, dem dienten alle Elemente, weil sie fühlten, daß er lebte, und kamen ihm entgegen in allen seinen Wandelungen (conversationibus) und wirketen mit ihm, und er mit ihnen.

Und die Erde gab ihre Grüne, jegliches nach Art und Natur nach den Anlagen (mores) und allem Umgange (circumitionem) des Menschen. In den nützen Kräutern erzeiget die Erde den Umgang der guten geistlichen Anlagen (spiritualium morum) des Menschen und thut sie kennzeichnen. In den unnützen Kräutern thut die Erde kennzeichnen und erzeiget den Umgang der unnützen und teuflischen Anlagen des Menschen. Ein Theil der Kräuter sind, die man mit Speise kochet. Dieselben Kräuter machen den Menschen geringe und leichtfertig zu seiner Verdauung (velocem ad pastum) und sind linde, also daß sie den Menschen nicht viel beschweren; dieselben Kräuter gleichet man dem Fleische des Menschen.

Der Saft der fruchtbaren Bäume, so der ungekocht und rohe ist, so ist er dem Menschen schädlich. So er aber gekochet, so ist er linde und leichtfertiget den Menschen und denselben Saft gleichet man dem Blute des Menschen. Die Stämme und Hölzer, die nicht fruchtbar sind, das sind Hölzer und nicht Bäume. Sie haben allein Blätter, die nicht nutz dem Menschen zu essen; wer sie aber äße, dem brächten sie nicht viel Nutzes, auch brächten sie nicht viel Verletzung. Dieselben Blätter gleichet man dem Grinde oder Schuppen des Menschen (tabes).

Die Rinde inwendig an den Bäumen oder Hölzern, da man Seile von machet (d. h. der Bast), die vergleichet man den Adern des Menschen. Die Steine der Erden gleichet man dem Gebein des

---

Güte des Herrn Professors Zaddach verdanke, und welche Herr Geheimer Regierungsrath Pertz auf meine Bitte für die königliche Bibliothek zu Berlin zu erwerben die Güte gehabt hat.

Menschen und die Feuchtigkeit der Steine gleichet man dem Marke der Beine; und derzeit der Stein Feuchtigkeit hat, so hat er auch Hitze. Aber die Steine, damit man die Dächer machet und mit decket, die gleichet man den Nägelen des Menschen an Händen und an Füßen. Ein Theil Kräuter sind der Natur der Luft und dieselben Kräuter sind linde und leicht fertig zu des Menschen Verdauung, sind fröhlicher Nature und machen den Menschen fröhlich, der sie isset. Dieselben Kräuter gleichet man den Haaren des Menschen. Ein Theil Kräuter sind der Natur des Windes, und wachsen von den Winde, und sind auch trocken; dieselben sind schwer zu verdauen und betrübter Naturen, sie machen den Menschen, der sie isset, schwermüthig und betrübt, und die Kräuter gleichet man dem Schweiße des Menschen. Der Saft der unnützen Kräuter, die man nicht essen mag, der ist giftig, dann sie sind todtbringend dem Menschen zu einer Speise. Dieselben gleichet man dem Quade des Menschen, das ist die verdauete Materie, die untenaus durch den Menschen geht, die die Natur auswirft.

Die Erde hat von ihr gehenden Schweiß, Dampf und Saft. Der Schweiß der Erden bringt unnütze Kräuter. Der Dampf der Erden bringet nütze Kräuter, die man essen mag und die bekommen mögen dem Menschen zu anderen gebräuchlichen Dingen. Der Saft der Erden bringt Weingärten und grüne Bäume. Die Kräuter, die von des Menschen Arbeit gepflanzet und gesäet werden und ohne Verzug von Tag zu Tage wachsen, gleich den heimischen Thieren, die man ziehet und ernähret mit sorgfältiger Arbeit in dem Hause, verlieren von derselben Mühe, womit sie gesäet und bestellet werden, die Säure und Bitterkeit ihres Saftes, und ihre Feuchtigkeit. Ihr Saft wird etwas ähnelnd den Säften des Menschen, daß sie in etlicher Weise gut und nütz werden dem Menschen zu Speise und Trank. Aber die Kräuter, die von ihrem Samen fallen und ohne des Menschen Arbeit und Sorgfältigkeit von ihnen selber wachsen und balde in Eil aufgehen, als wilde ungezähmte Thiere, die sind wider den Menschen zu essen, dann der Mensch wird durch Säugen und Essen zu geregelten Zeiten ernährt; in denselben Kräutern aber geschiehet das nicht. Jedoch sind derselben Kräuter ein Theil gut zu Arzenei, und stillen in dem Menschen schädlich böse Feuchtigkeit.

Ein jegliches Kraut ist entweder heiß oder ist kalt, trocken oder feucht und wächst auch in der Weise entweder beizeiten oder spät,

dürrer oder feuchter. Die Hitze der Kräuter bedeutet die Seele des Menschen. Die Kälte bedeutet den Körper, und nach dem Zufluß der Hitze oder Kälte wachsen sie, jedes nach seinem Geschlecht. Wäre es, daß alle Kräuter heiß wären und kein Kraut kalt, so brächten sie dem Menschen Widerwärtigkeit und auch den Thieren, die sie nützen (benutzen). Dasselbe geschähe auch, wenn alle Kräuter kalt wären und kein Kraut heiß, so würden sie den Menschen Ungelegenheiten bereiten, denn die heißen Kräuter widerstehen der Kälte und die kalten widerstehen der Hitze des Menschen. Es sind ein Theil Kräuter, die haben in sich Kraft und Strengheit der starken riechenden Würzen; davon stillen sie viel Uebels. Dieselben Kräuter haben die bösen Geister in großem Unwillen und hassen sie. Es sind auch ein Theil der Kräuter, die sind als ein Schaum der Elemente. Mit denselben Kräutern werden die Menschen etwan betrogen und suchen ihr Glück damit. Dieselben Kräuter hat der böse Geist gar lieb und gesellt sich dazu zum Unheil des Menschen.

Der Standpunkt, von dem aus Hildegard diese Einleitung geschrieben, ist im Grunde kein anderer als der, welchen schon der heilige Basilius in geschmackvoller Weise leicht betreten, auf welchem später die abendländische nicht minder wie die morgenländische Geistlichkeit sich mit trostloser Sicherheit festgesetzt hatte, und den selbst heutzutage noch einseitige Geister unter unsern Theologen nicht immer überwunden haben. Es ist die Ansicht, hergeleitet aus der jüdischen Schöpfungsgeschichte, daß der Mensch, als Ebenbild Gottes, zum Herrscher über die unendliche Natur eingesetzt sei; daß ihm alle andern Geschöpfe dienstbar sein müßten für die täglichen Bedürfnisse seines Leibes und — was Hildegard in naivster Weise mit unbefangener Gläubigkeit ausmalt — als mahnende Beispiele für sein Seelenheil. Solcher Auffassung lag es sehr fern, in aristotelischer Weise den innern Zusammenhang oder die feinen Grenzlinien zwischen dem Menschen und der übrigen belebten Natur zu erforschen. Vielmehr führte dieselbe zu Ueberhebung des Menschen — den man am liebsten zum Gott gleichen Engel umgeschaffen hätte — und zur Geringschätzung der Natur, der man kaum als Zeugen für die Weisheit des Schöpfers einen Platz in der christlichen Lehre lassen wollte. Wie viel Streit und Unverstand dadurch in unsere Religion bis auf dieses 19. Jahrhundert, und zeitweise auch in die Wissenschaft hineingebracht ist,

ergibt sich leicht. Zu jener Zeit freilich, wo heidnischer Naturdienst kaum unterdrückt war, wo Aberglaube aller Art von den Neubekehrten heimlich oder unbewußt auch in das Christenthum eingetragen ward, wo die Kirche solches Unwesen nicht zu vertilgen, sondern in heiligen Dienst umzumodeln suchte, — zu jener Zeit war ein solches Hinneigen zur entgegengesetzten Seite nach den Gesetzen menschlicher Entwickelung begreiflich und natürlich genug.

Auch bei Hildegard macht sich die Ahnung eines innigen Zusammenhangs zwischen dem Menschen und der Natur, unbeschadet ihres christlichen Glaubens, bemerkbar in der Vergleichung der Welt mit den Körpertheilen des Menschen. Es war das eine echt deutsche Vorstellung; sie herrschte von alters her bei unsern Vorfahren; sie machte sich geltend in der alten Mythe von der Entstehung der ganzen Natur aus den ungeformten Leibestheilen eines erschlagenen Riesen, wobei denn aus dem Blute die Gewässer, aus den Haaren die Waldung, aus dem Gebein das Gebirge erwuchs; sie zeigt sich mit christlicher Färbung in den Worten eines Gedichts über die vier Evangelien [1] aus der Zeit der Hildegard:

Got mit sîner gewalt	Gott mit seiner Gewalt
der wrchet zeichen vil mannecfalt	Der wirket Zeichen viel mannichfalt,
der worhte der menschen einen	Der Menschen einen hat er gemacht
ûzzen von acht teilen	Einend der Theile acht.
von dem leime gab er ime daz fleisch	Von dem Leimen [2] gab er ihm das Fleisch,
der tow bezêchenit den sweitz	Der Thau bezeichenet den Schweiß,
von dem steine gab er ime daz pein	Von dem Steine gab er ihm das Gebein,
desn ist zwivil nehein	Dess'n ist Zweifel kein.
von den wrzen gab er ime di adern	Von den Wurzeln gab er ihm die Adern,
von dem grase gab er ime daz hâr	Von dem Grase gab er ihm das Haar,
von dem mere gab er ime daz plut	Von dem Meere gab er ihm das Geblüt
von den wolchen daz mut	Von den Wolken das Gemüth.
da habet er ime begunnen	Dann hat er ihm gewonnen
der ougen von der sunnen	Die Augen von der Sonnen.
er verlêh ime sînen âtem	Er verlieh ihm seinen Odem
daz wir ime den behilten	Daß wir den ihm behielten,
unte sînen sin	Und auch seinen Sinn
daz wir ime imer wuocherente sin.	Daß wir immer wucherten darin.

[1] Vgl. Grimm, Deutsche Mythologie, I, 532. Herrn Professor Hoefer zu Greifswald habe ich zu danken für die Kenntniß sowol als für das genaue Verständniß dieser Verse.

[2] d. h. Lehm, Thon.

Das Haften und Halten an der Natur, das bescheidene Einreihen des Menschen in dieselbe, was sich hier so hübsch ausspricht, ist einer der unveränderlichsten Grundzüge deutscher Natur. Aus solcher Naturliebe, welche das Mittelalter hindurch gerade in Deutschland in so auffallendem Maße sich entwickelte, erwuchs still und unbemerkt der gewaltige Widerstand gegen unbegreifliche und unnatürliche Lehren des Katholicismus, der nach Jahrhunderten, als er zum Durchbruch gekommen war, so belebend auf die deutsche Naturwissenschaft einwirkte. Vorerst ist freilich aus Deutschland, nach der Hildegard, gar wenig zu berichten, denn über eine weitere Ausbildung der Volksmedicin fehlen alle Nachrichten, wenn auch zu vermuthen ist, daß sie stattfand. Nicht anders ist es in Frankreich und England, welches letztere Land durch seinen großen und auch als Schriftsteller nicht unbedeutenden König, Alfred den Großen (871—901), ganz in der Weise Karl's des Großen gefördert worden war. Aber dem kleinen Inselreiche waren Einfälle der Dänen und Normannen noch allzu verderblich geworden. In der Geschichte der Naturwissenschaft und selbst der Medicin taucht es erst nach Jahrhunderten wieder auf. Dagegen gewann diese Wissenschaft, an welche alle Pflanzenkunde mit seltenen Ausnahmen noch jahrhundertelang fast immer geknüpft blieb, an andern Orten einen neuen Aufschwung, eine ganz neue Gestalt.

VIII. Hohe Schulen im Abendlande.

In Unteritalien, dem alten Großgriechenland, hatte sich inzwischen die uralte Kenntniß der griechischen Sprache und somit das Verständniß der griechischen Weltliteratur immer noch erhalten. Die Wogen der Völkerwanderung hatten das Land wenig getroffen, die Verbindung mit dem griechischen Kaiserthum war bis zum 8. Jahrhundert nie ganz aufgehoben, und dann gewannen gebildetere Fürsten des longobardischen Stammes die Herrschaft. Unter diesen günstigen Umständen haben hier, wie es scheint, manche Einrichtungen der alten Zeit unter geringen Störungen fortbestanden.

So scheint auch ein ärztlicher Stand von alters her sich erhalten zu haben; jedenfalls zeigen Nachrichten des 10. Jahrhundert dessen Dasein an und verweisen insbesondere auf das von den frühesten Zeiten her wegen seines milden, gesunden Klimas gepriesene Salerno hin. Hier, in der Nähe jenes Stammklosters der Benedictiner zu Monte-Casino (s. oben S. 87), bestand entweder von früher her oder bildete sich unter der friedlichen Herrschaft und bald unter dem Schutze der milder Gesittung geneigten Herzoge von Benevent (589—967 n. Chr.) eine zunftartige, abgeschlossene, durch Geheimlehren zusammengehaltene Gilde, oder nach der Sprache der Zeit Schule der Medicin, woran Männer und Frauen, Christen und Nichtchristen Antheil nahmen. Zu diesen Anfängen trat bald, und zwar als eins der wichtigsten Elemente, die Kenntniß arabischer Heilkunde hinzu, denn freundlicher Verkehr, ja selbst Bundesgenossenschaft fand zwischen den Staaten Unteritaliens und den Arabern statt, welche im 7. Jahrhundert die nahe afrikanische Küste und im 9. Jahrhundert auch Sicilien sich unterwürfig gemacht hatten. Die eigentlichen Vermittler zwischen Christen und Mohammedanern in allem friedlichen Verkehr waren indeß hier wie anderswo die Juden. Vor und mehr noch in der christlichen Zeit über alle bewohnten Länder als Handelsleute verbreitet, von Arabern und Christen je nach Laune und Bedürfniß geduldet, verachtet oder mishandelt, hatten sie sich durch ihre Sprach- und Kunstfertigkeiten wie durch Handelsgeist und Geldmittel beiden unentbehrlich gemacht. Sie vermittelten den Verkehr zwischen den feindlichen Lagern und überbrachten den europäischen Völkern alle die Künste, welche bei den Arabern im Schwunge waren. Jüdische Aerzte, welche ihre Studien bei den Arabern gemacht hatten, waren gesucht und geschätzt durch das ganze Mittelalter. Sie fehlten nicht in dem bequem gelegenen Salerno.

Aus wie verschiedenen Elementen das Collegium oder die Schule der Medicin zu Salerno entstanden ist, besagt die alte und mindestens gut erfundene Erzählung eines salerner Chronisten aus dem 13. oder 14. Jahrhundert: „Die ältesten Gründer des Studiums zu Salerno waren: Rabbi Elinus (Elias?), ein Hebräer — las zuerst zu Salerno für die Hebräer über Medicin in hebräischer Sprache —; Meister (magister) Pontus, ein

Grieche — für die Griechen in griechischer Sprache —; Adala (Abdallah?), ein Sarazene — für die Sarazenen in sarazenischer Sprache —; ein Salerner Meister (magister Salernus) las für die Lateiner in lateinischer Sprache; nachdem sie in Salerno seiner anmuthigen Lage wegen zusammengekommen waren, wie erzählt wird und in einer alten Chronik der Stadt geschrieben steht." — Diese Worte bezeichnen treffend sowol den Charakter der Verbindung als den Ursprung des Wissens und die Abstammung der Zöglinge.

Das älteste medicinische Werk aus diesen Zeiten, welches durch die große Menge griechischer Ausdrücke und Pflanzennamen, durch Kenntniß griechischer Literatur und Sitte auf Unteritalien deutet, und durch viele Citate lateinischer wie griechischer Classiker eine in dem übrigen Europa ganz unbekannte Bildung aufweist, ist eine Abhandlung über Arzneipflanzen in schlechten Versen und etwa nach der Weise, aber ohne die Feinheit und den Geist des Walafrid Strabo geschrieben. Es führte den Namen eines viel ältern veroneser Dichters, des Aemilius Macer, der die Weise des Nikander (S. 51) nachgeahmt hatte; aber mit Unrecht. „Macer floridus de virtutibus herbarum"[1] — „Macer der blühende über die Heilkräfte der Kräuter" ist der Titel, unter dem es als das verbreitetste Handbuch der Arzneimittellehre das ganze Mittelalter hindurch citirt wird. Er ist offenbar aus dem Inhalte erfunden. Es handelt nur von 77 Pflanzen oder nach mittelalterlichem Gebrauche „Kräutern", und enthält doch über 2200 ebenso poesie- als geistlose Hexameter, in denen fast nie eine Beschreibung gegeben, sondern nur Namen und unendliche Wirkungsweisen der Mittel aufgezählt werden. Die Wirkung wird wie in allen ältern Schriften als heiß und trocken, oder als kalt und feucht unterschieden, aber zum ersten mal tritt die Abschätzung der Wirkungen nach vier Graden in einem abendländischen Werke auf. Diese Eintheilung rührt zwar schon von Galen her, ist aber erst bei den Arabern überall durchgeführt und dann in höchst oberflächlicher Weise auf zusammengesetzte Mittel aus-

---

[1] Die letzte sorgfältige Ausgabe ist von Choulant (Leipzig 1832), unter Beigabe von Walafridi Strabonis Hortulus und andern medicinischen Gedichten. — Uebrigens vgl. Meyer, Geschichte der Botanik, III, 427 fg.

gedehnt worden. Mit Galen stimmt Macer nicht immer überein, es muß ihn also eine andere Autorität geleitet haben. Ob man daraus auf arabischen Einfluß schließen darf, von dem sonst in dem ganzen Buche keine Spur zu entdecken ist, oder ob ein älterer griechischer oder lateinischer Schriftsteller — den ich aber noch nicht habe auffinden können — zum Vorbild gedient hat, muß dahingestellt bleiben, wie denn überhaupt alles, was wir von der Entstehung der Schrift wissen, nur das ist, daß sie im Anfange des 12. Jahrhunderts zuerst und anscheinend als ein älteres Werk citirt wird und daß sie vielleicht nicht sehr viel jünger ist als Walafrid Strabo, denn ein Ausspruch von diesem wird mit einiger Heftigkeit bestritten. Eine Verbindung zwischen dem Verfasser des „Macer floridus" und den salerner Aerzten muß man, so scheint es, daraus folgern, daß die letztern in das diätetisch-medicinische Lehrgedicht, welches in den Anfangsworten:

Englands Könige schreibt die ganze Schule Salernos

sich als Eigenthum der ganzen Zunft ankündigt, viele Verse des Macer unverändert aufgenommen haben. Dies „Regimen sanitatis Salernitanum" — „Regiment der Gesundheit auf alle Monat von der Schul' zu Salerno", wie eine alte Uebersetzung es ausdrückt, scheint im Jahre 1101 abgefaßt zu sein. Es ist, wie schon die folgenden Anfangszeilen nach derselben alten Uebersetzung hinlänglich zeigen, geschrieben, um als populärer diätetischer Leitfaden besonders da zu dienen, wo an Aerzten Mangel war, und das fand, außer vielleicht in Italien, fast überall statt. Es charakterisirt das handwerksmäßig Traditionelle und verständig Praktische der Zunft vollkommen, weshalb es hier voransteht, obschon noch etwas ältere Werke zu nennen sind. Der Anfang lautet:

Dem Kön'g von England ist geschrieb'n
Laß dir sorg und zorn nicht gelieb'n.
Halt mäßig malzeit, sitz nicht lang,
Fleuch mittag schlaff, er macht dir bang,
Den harn und stul nicht übergeh,
Du thust sonst deiner gesundtheit wee.
Gebrechn dir ärtz, nimm an diß' drei
Freud, mäßig' malzeit, ruh dabei.

In ähnlich populärer Weise wird von Krankheiten und von der Heilkraft einiger Kräuter gehandelt; z. B.

Der safft von weid'n die würm ersterbt,
Die dir dein ohr'n hab'n verderbt.
Die rind mit essig die warzen mind'rt,
Die blüth' und frucht die geburt verhind'rt.

Für die Botanik bieten solche Verse natürlich keinen Gewinn. Aber das Werk hat um deswillen Bedeutung, weil es bis in das 18. Jahrhundert eins der angesehensten Hausbücher gebildet, gegen anderthalbhundert Ausgaben und Uebersetzungen erlebt hat und wiederholt ausführlicher Commentare werth geachtet worden ist. Bei dem Mangel an Aerzten und den im ganzen nicht unvernünftigen Rathschlägen mag es manchem gelehrtern an wirklichem Nutzen nicht nachgestanden haben.

Andere medicinische Werke aus derselben Schule und zwar zum Theil von älterm Ursprunge sind theils gedruckt, theils handschriftlich vorhanden. Sie zeigen eine nicht unbedeutende Kenntniß der jüngern und selbst der ältern griechischen Medicin. Auffallend ist aber, daß von Salerno aus viele lateinisch abgefaßte und offenbar unechte Schriften unter den Namen des Galen, Hippokrates u. s. w. ausgegangen sind. Ob diese Namen aber erst später den Schriften beigelegt, ob sie von den Uebersetzern oder schon aus früherer Zeit herrühren, das läßt sich selten mit Bestimmtheit erkennen. Ja die Verwirrung wird dadurch noch größer, daß bald der Uebersetzer, bald der ursprüngliche Verfasser der Redende ist. Vielleicht schließt man in vielen Fällen nicht fehl, wenn man annimmt, daß arabische Auszüge die Grundlage solcher Schriften bilden, ähnlich wie bei den angeblich Aristotelischen zwei Büchern über die Pflanzen, und daß somit mehr misverstandene Citate als absichtliche Fälschungen vorliegen. Denn als Ueberarbeitungen und Auszüge werden diese Werke in den wenigen Fällen redlich bezeichnet, wo über die Verfasser Notizen aufbewahrt sind, und zugleich mehrfach als die Werke eines hervorragenden Mannes und seiner (Zunft-) Genossen.[1] Für

---

[1] Ueber diese vielbesprochenen Verhältnisse und alle folgenden Schriftsteller und Werke der salerner Schule ist besonders zu vergleichen: Meyer, Geschichte der Botanik, III, 435—516, und Salvatore de Renzi Storia della

die Botanik von einiger Bedeutung ist die früher sehr geschätzte, dem Galen fälschlich zugeschriebene und unter seinen Werken mitabgedruckte, aber nur lateinisch vorhandene Schrift „Ueber die einfachen Arzneimittel an Paternianus". Daran reiht sich ein erst kürzlich wieder aufgefundenes Werk: „Zwei Bücher über die Heilkräfte der Arznei- und Nahrungsmittel — Dynamidiorum libri duo." Man schreibt diese mit andern dem Warmbot (Guarimpotus[1] oder Gariopontus, 1040 n. Chr.) als Hauptbearbeiter zu. Andere und vielleicht ältere Vorschriften, Arzneimittel zu präpariren und zu sammeln, Antidotaria, wie man damals, Pharmakopöen, wie man heute sagt, haben ebenfalls existirt, sind aber wenigstens in ihrer ursprünglichen alten Gestalt nicht auf uns gekommen.

Für die literarische Seite der Wissenschaft erhielt die Schule von Salerno ihre Hauptbedeutung erst durch die Einführung der arabischen Medicin und Praxis in die Literatur des Abendlandes. Diese geschah in zusammenhängender Weise zuerst gegen Ende des 11. Jahrhunderts, als der Karthager Konstantinus Africanus um 1060 nach Salerno kam, nachdem er seine medicinischen Kenntnisse durch Reisen in den Orient auf den Höhepunkt der Zeit gebracht hatte. Er zog sich später als Mönch nach dem nahe gelegenen Benedictinerkloster Monte-Casino zurück und schrieb dort eine Reihe medicinischer Werke[2], unter denen eine Aufzählung von etwa 200 Mitteln mit Angabe ihrer Wirkung nach den Galen'schen Graden unter dem Titel „De gradibus ... simplicium" vorkommt. Von der Zeit an ward dem Studium und der Mehrung des Arzneischatzes nach arabischem Vorbilde in Salerno ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet, während die wahre Grundlage einer gründlichen Arzneikunst, die Anatomie und Physiologie, ebenso wenig Beachtung fand wie bei den Arabern. Eine empirische Chirurgie, eine ganz specielle Diätetik, der rich-

---

scuola medica di Salerno. Seconda Ediz. (Neapel 1857). Dies letztere Werk ist eine durch wesentliche Aenderungen in den Ansichten des Verfassers entstandene neue Ausgabe der bei Meyer oft angeführten Collectio Salernitana (Neapel 1852—54).

[1] So Renzi, a. a. O., Documente 35, 36.

[2] Const. Afr. Opera (2 Bde., Basel 1536, 1539).

tige Takt und der erfahrungsgemäße praktische Blick, das waren die Hauptelemente des salerner Studiums, welches, der Theorie abhold, sich der praktischen Ausbildung befleißigte und rühmte. Von alledem greift nur die Ausbildung der Pharmacie in die Geschichte der Botanik einigermaßen ein.

Das „Antidotarium Nicolai praepositi" (d. h. des Vorstehers, vielleicht der ganzen medicinischen Schule), gegen 1120 geschrieben, galt als das eigentliche gelehrte Hauptwerk für die Apotheken und ward bis ins 16. Jahrhundert mehr als zwanzigmal gedruckt, und zwar meist mit den ähnlichen Schriften des Mesue junior (s. S. 100) und anderer Araber. Der Pflanzen erwähnt es nur als der Bestandtheile zusammengesetzter Arzneimittel. Ihm schlossen sich jedoch bald Sammlungen von Synonymen der Pflanzennamen und dann Erläuterungen derselben (Glossae), von Matthäus Platearius um 1150 geschrieben, an, welche dieser in einem selbständigen Werke[1] zu einer Zusammenstellung der pharmakognostischen Kennzeichen weiter ausführte. Dies Werk ward ebenfalls mehrfach und zwar meist mit der „Practica Serapionis" oder mit einem Sammelwerk des 15. Jahrhunderts zusammen gedruckt, welches fälschlich „Nicolai Praepositi Dispensatorium ad aromatarios" genannt wurde.

Alle Drucke dieser Schriften der salerner Schule tragen das Gepräge vielfacher Abänderungen und Verstümmelungen. Sie weichen unter sich und von den Handschriften vielfach ab und erst eine genauere Untersuchung, namentlich einer in Breslau[2] aufbewahrten Handschrift, wird manches Ungereimte und Falsche darin beseitigen lassen, während andererseits an manchen Orten noch Handschriften der salerner Schule ungekannt und ungedruckt lie-

---

[1] Dasselbe führte im Mittelalter den Titel „Circa instans" nach den Anfangsworten: „Circa instans negotium de simplicibus medicinis nostrum versatur propositum", d. h.: „Um die beabsichtigte Arbeit über die einfachen Arzneimittel dreht sich unser Vorhaben." Der Verfasser selbst nennt es: liber de simplici medicina.

[2] Henschel fand und beschrieb diese interessante und viel Ungedrucktes enthaltende Handschrift in seiner Zeitschrift: Janus, 1846, Bd. 1. Andere, anscheinend unbedeutendere Handschriften jener Schule fand ich in den Bibliotheken zu Wolfenbüttel, Hamburg, Greifswald und Kopenhagen.

gen. Außer genauerer Feststellung einzelner Pflanzennamen dürften sie indeß für die Botanik wenig darbieten.

Früher noch als in Salerno werden in Montpellier Krankenhäuser für Christen wie für Juden und dann um 1180 eine Schule der Medicin erwähnt. Auch hier wären die Araber in dem benachbarten Spanien, wenn nicht für die Krankenhäuser, so doch wol für die Unterrichtsanstalt das Vorbild, und Juden ohne Zweifel wieder die Hauptvermittler. Diesen Beispielen folgten die andern Wissenschaften; eine Schule der Jurisprudenz findet sich 1150 in Bologna, und daneben 1295 eine der Medicin; Schulen der Theologie, Philosophie und Medicin gegen das Ende des 12. Jahrhunderts zu Paris. Alle diese Schulen nahmen, wie man annehmen kann, ihren Anfang in derselben Art wie in Salerno, indem sich nämlich um einen oder einige ausgezeichnete Lehrer geschlossene Schulen bildeten, welche durch zahlreichen Besuch aus allen christlichen Gegenden des Abendlandes rasch anwuchsen und sich infolge dieses Entwickelungsganges an bestimmten Orten fixirten. Wann und wie dieselben zuerst entstanden sind, darüber wissen wir nichts. Ueberall, wo ihrer zuerst Erwähnung geschieht, treten sie als schon bestehend auf. Gegründet oder eingerichtet werden sie nicht; Rechte werden ihnen nicht gegeben, sondern nur bestätigt. So verschieden waren ihre Einrichtungen, daß ihnen [1] nur das Eine gemeinsam war: der besondere privilegirte Gerichtsstand. Dieser Umstand wirft ein ebenso trauriges Licht auf die Staatszustände der Zeit, wie er einen glänzenden Beweis liefert für die Wißbegierde der europäischen Völker; denn zu Tausenden zogen damals nicht nur lernbegierige Jünglinge, sondern Männer aller Altersklassen aus den fernsten Gegenden Deutschlands und Skandinaviens zu diesen einzigen Quellen höherer Bildung, während doch in all den Landen, welche sie durchzogen, kaum etwas anderes galt als rohe Gewalt, während jeder Fremde schutz- und rechtlos war, und während in jedem Staate, in jeder Stadt nicht das Recht, sondern nur die Gewalt der einzelnen kleinen Stadt- oder Landesherren zu Gericht saß. Es war die natürliche Folge solcher Zustände, daß

---

[1] Wie Meiners sagt in seiner „Geschichte der Entstehung und Entwickelung der hohen Schulen unsers Erdtheils“ (Göttingen 1802), I, 4.

sich die Landsleute enger aneinander schlossen, nicht blos auf der Reise, sondern auch bei dem Aufenthalt in der fremden Stadt; daß sie das Recht, unter ihrer eigenen Gerichtsbarkeit zu stehen, für sich in Anspruch nahmen, daß sich ferner kleinere Landsmannschaften miteinander vereinigten zu gemeinsamer Vertheidigung und gegenseitiger Unterstützung. So finden sich an allen alten Universitäten die Eintheilungen in Landsmannschaften, oder, wie man damals sagte, in Nationen, und zwar meistens in vier.

Die Studenten jener Zeit aber gehörten nicht wie heutzutage einer bestimmten Altersklasse an, sondern neben Jünglingen, welche den Knabenjahren vielleicht kaum entwachsen waren, finden sich Männer, welche, schon zu höherm Lebensalter gelangt, höhere Aemter, zumal Kirchenwürden bekleideten. Denn der geistliche Stand war der einzige, in welchem damals wie in den folgenden Jahrhunderten Männer, welche sich geistig beschäftigen wollten, Schutz vor übermüthigen Angriffen und die Mittel zur Fristung des Lebens finden konnten. Nehmen wir die Medicin theilweise aus, so hatte alles, was auf den hohen Schulen derzeit, ja bis ins 15. Jahrhundert und fast noch später gelehrt wurde, nur allein Beziehung auf das geistliche Leben. Das Kanonische Recht ward lange allein auf Universitäten gelehrt, denn erst später gewann in den italienischen Städten allmählich ein gelehrtes Civilrecht allgemeinere Gültigkeit. Nur geistliche Gerichte urtheilten nach übereinstimmenden Principien und konnten sich Gültigkeit verschaffen über alle Lande. Die einzelnen Stadt- und Gemeinderechte waren überall verschieden, überall auf den kleinen Kreis der unmittelbaren Umgebung beschränkt. Soviel Verständiges sie enthielten, so bildeten sie doch nie den Gegenstand wissenschaftlichen Unterrichts. Ebenso trat in der Medicin jener empirische Charakter mehr und mehr zurück oder beschränkte sich auf einzelne Lehranstalten, während eine theoretische Arzneikunst, wie sie schon früher gelehrte Geistliche beschäftigt hatte, ihre Stelle einnahm.

Da solchergestalt alle Studien in der engsten Beziehung zueinander standen, ist es leicht erklärlich, wie man in diesen und den nachfolgenden Jahrhunderten vielfach Gelehrte findet, welche in allen Facultäten die höchsten Universitätswürden erlangt hatten. Daher kommt es auch, daß die Scheidung in Facultäten später ist als die Bildung der Nationen. Aber unter den Nationen stellte

sich gar bald das Bedürfniß heraus, die verschiedenen Grade des Wissens und der Bildung einigermaßen voneinander zu sondern. So entstanden die verschiedenen Grade akademischer Würden, zu deren Bildung nicht wenig der Umstand beitrug, daß die höchste Stufe geistiger Bildung nicht wie zu unsern Zeiten die freie Erkenntniß der Wissenschaft, sondern nur die Kenntniß und die richtige Auslegung einiger weniger als Autoritäten ein für allemal anerkannter Lehrbücher war. Das Treiben der Universitäten in den ersten Zeiten ihres Bestehens läßt sich seinem Wesen nach nur vergleichen mit einer Schule mit wechselseitigem Unterrichte, welche die Schüler übt, in den eingeführten Lehrbüchern zuerst ein Pensum zu lernen, dann das Gelernte jüngern Schülern wieder beizubringen und zu erörtern, und so fortschreitend im wechselnden Lernen und Lehren allmählich in den Besitz aller Kenntnisse und zu der Fähigkeit zu gelangen, sie wiederum zu lehren. Auf diese Weise bildeten Lehrer und Schüler eine engverbundene Masse und auf diese wurde, wie es scheint, zuerst der Ausdruck Universitas angewendet, während die ganze Anstalt bald Schule, bald Gymnasium, bald allgemeines Studium (Schola, Gymnasium, Studium generale) genannt wurde. So ungefähr waren die Grundelemente, aus denen sich die ersten Universitäten entwickelten. Nur zu Paris lagen, wie es scheint, die Sachen etwas anders. Hier waren Schüler und Lehrer mehr voneinander getrennt, und die Leitung der Schule war fast nur in den Händen der letztern. Es liegt die Vermuthung nicht fern, daß hier eine bestimmt eingerichtete Schule, wie eine solche schon von Karl dem Großen für seinen Hof eingerichtet worden war, unabhängig von einem Kloster, die Grundlage dieser Bildungsstätte gewesen sei. Ihre Organisation wurde freilich von allen die wichtigste, weil sie allen später in Deutschland gegründeten hohen Schulen zum Vorbild diente.

Faßt man die Bedeutung der so entstandenen Universitäten für die Naturwissenschaften, um nicht von dem kleinen Zweige der Botanik allein zu reden, ins Auge, so deutet wenig darauf hin, daß sie sich zu den Trägern dieser Wissenschaften, die sie gegenwärtig sind, entwickeln würden. Doch unterschieden sich jene frei entstandenen südeuropäischen hohen Schulen wesentlich von den planmäßig angelegten spätern. Jene pflegten vorzugsweise

die Disciplin, der sie ihre Entstehung verdankten, ja behielten meist eine bestimmte Richtung bei, da die eigenen Schüler meist die Lehrämter füllten. Diese dagegen bezweckten von vornherein ein allgemeines theoretisches Studium. Die „Facultas artium", der Anfang der philosophischen Facultät, bildete in der Art eines Pädagogium die Anfangsstufe. Die andern Facultäten wurden zwar alle, aber oft sehr schwach, ja durch einen einzelnen Lehrer besetzt, der ein bestimmtes Handbuch dictirte und commentirte. Bis ins 15. Jahrhundert wurde daher an ihnen kaum anderes geübt als die einfachsten Elemente der Logik, und vor allem die Kunst, nicht das Wahre von dem Falschen zu scheiden, sondern Wahres wie Falsches nach Belieben mit den möglichst subtilsten Redensarten, Autoritäten und wahren oder Scheingründen bis aufs äußerste zu vertheidigen. So entstanden die disputationes quodlibetaneae, bei denen jeder beliebige Satz auf Verlangen von den Disputirenden vertheidigt oder bestritten werden mußte, und bildeten die Hauptzierde der akademischen Feste. Das Bedürfniß, allen Zweiflern und Ungläubigen gegenüber die Wahrheit des christlichen Glaubens vertheidigen zu können, war die ausgesprochene Absicht solcher Uebungen. Aber die Nothwendigkeit, im Interesse der Hierarchie die einmal aufgestellten Satzungen in allen Fällen aufrecht zu erhalten, auch wo diese sich mit den Forderungen des gesunden Menschenverstandes nicht vereinen lassen, das war der eigentliche Zweck; der Erfolg aber zeigt sich in der trostlosen Gelehrsamkeit jener Scholastiker, welche wie die Araber kaum wagen durften zu äußern, was nicht mit den Worten eines Kirchenvaters belegt werden konnte und die daher vor lauter Belegen fast nie zur eigenen Meinung kamen.

Daß diese Anfänge höherer geistiger Thätigkeit aus den Völkern des Abendlandes selbst entsprangen, daß sie nicht wie die Rudimente der Bildung durch die Hierarchie systematisch angeregt worden, darüber kann kein Zweifel sein. Das eigenthümliche selbständige Auftreten, der ungeheuere Zufluß sprechen ebenso dafür wie die sonstigen literarischen Producte der Zeit, von denen schon bei der Hildegard flüchtig die Rede gewesen ist. Es gab schon eine umfangreiche gelehrte theologisch-philosophische Literatur. Jener alte und immer neue Streit über den wahren Ausgangspunkt logischen Denkens, ob von oben oder von unten, vom Voll-

endetsten oder vom Einfachsten der Anfang zu nehmen sei, war lebhaft entbrannt und ward ebenso heftig als ungelenk in der allgemeinen Kirchen- und Gelehrtensprache, in barbarischem Latein, geführt. Formeln überall der Sache unterschiebend, nannten sich die, welche die allgemeinen Begriffe und Glaubensnormen als Wesenheiten (Realia) ansahen, Realisten, während man jene, die von der Untersuchung der Einzelheiten ausgehen und auch die höhern Wahrheiten als an sich inhaltslose Begriffe oder Werke (Nomina) der Betrachtung unterziehen wollten, als Nominalisten bezeichnete. Nicht das wollte man mit diesen Namen bezeichnen, ob der Glaube und das Wissen vereinbar sei, denn darüber haben Wissende nie Zweifel gehegt, sondern darüber, ob der Glaube das Forschen ertragen könne oder überflüssig mache. Diese Frage war naturgemäß in unserer Religion ebenso sehr eine nothwendige als in der arabischen, und trat aus ihrer Entwickelung von selbst ans Tageslicht. Aber ebenso fest steht auch, daß die Bekanntschaft mit den Arabern sehr viel dazu beitrug, dem Streite über diese Frage den Verlauf zu geben, den er genommen, trotzdem daß derselbe endlich ganz anders als dort sich entschieden hat.

Auf den intelligenten Theil der christlichen Völker wirkte sonach die Berührung mit den Arabern anregend und fördernd. Bei der Aehnlichkeit der Richtungen rief sie keine plötzlichen Umänderungen hervor, und die Keime zu solchen begannen sich erst zu entfalten, als man den Kern arabischer Wissenschaft allmählich aus der Hülle ihrer Methode auslöste. Anders wirkte das Beispiel maurischen Lebens auf die Sitten und Lebensweise des benachbarten Volks. Es konnte nicht wohl anders sein. Dem Fanatismus, der Faulheit, ja der Gemeinheit, der sich so viele Geistliche ungestraft überließen, der stets gepredigten, viel gehaltenen Kasteiung des Fleisches trat das rücksichtslos-sinnliche Wohlleben mit all seinen Reizen und daneben der tiefreligiöse Sinn des arabischen Volks entgegen, der, von keiner Hierarchie bedrückt, zeigte, daß Priesterherrschaft mit Frömmigkeit nicht nothwendig verbunden sei. Aus wenn auch unbewußten Einflüssen solcher Art entwickelte sich, wie es scheint, jenes freie, fröhliche Geistesleben, welches im 12. Jahrhundert das südliche Frankreich in so hohem Grade auszeichnete und mit ihm zugleich die größte

Verachtung gegen den dünkelvollen Mönchs- und Priesterstand, von dem so viele schlagende Beispiele von dorther erzählt werden. In noch höherm Grade hatten die Fürsten Unteritaliens an dem üppig-sinnlichen Leben der Araber Geschmack gefunden. Trotz aller Vorstellungen der Päpste fanden arabische Sitten, selbst die Vielweiberei an den dortigen Höfen bereitwillige Vertheidiger und offenen Eingang, bis im 12. Jahrhundert mit den normannischen Seehelden ein ernsteres Geschlecht zur Herrschaft gelangte und auch aus Sicilien die gefährlichen Nachbarn vertrieb.

So schien der friedliche Verkehr der Herrschaft der Päpste fast noch gefährlicher zu werden als früher der Krieg. Immermehr sah der Klerus in den Arabern die Erzfeinde der Kirche. Die Sorge nicht blos für den christlichen Glauben, sondern auch für die eigene Herrschaft riefen den gewaltigen Eifer hervor, mit welchem die Idee einer Bekämpfung der Ungläubigen in ihrem eigenen Lande von der Geistlichkeit aufgefaßt und betrieben wurde. Leicht ward es nach solchem Vorgange, später (1198) die Anwendung von Waffengewalt ebenso gegen andere Ketzer, d. h. gegen die freie Richtung Südfrankreichs für gerechtfertigt zu erklären und durch immer steigendere Bevormundung des Volkes, durch das Verbot der Bibel für die Laien (1199), durch die Inquisition (1229) alle die freiern Ansichten, alles eigene Forschen, jede Abweichung von den einmal aufgestellten Glaubenssätzen als ketzerischen Unglauben zu verfolgen und soweit als möglich zu vernichten. Daß alle Wissenschaft unter die Aufsicht eines Priesterstandes gestellt wurde, der vor den grausamsten Maßregeln nicht zurückschreckte, um seine Macht zu behaupten, ist eine der bedeutendsten Folgen, welche die Kirche durch die kluge Maßregel der Kreuzzüge zu Wege brachte, während die äußerst geringe wissenschaftliche Ausbeute dieser weiten Züge eben in der Richtung des Augenblicks ihre Erklärung findet.

Doch während das Kirchenregiment für den Augenblick allein Gewinn aus diesen ganz Europa aufwühlenden Kämpfen zog, erwuchsen daraus nach und nach und im Laufe der Jahrhunderte staatliche Veränderungen, welche die Hierarchie allmählich und immermehr zu Concessionen nöthigten und ihre Macht beschränkten, für Bildung und Wissenschaft aber neue Bahnen ebneten. Der Uebermuth, die Ueppigkeit des Klerus nahmen zu und um

ebenso viel sank ihre Achtung und ihr Einfluß. Der Ritterstand verschwendete seine Kräfte und sein Vermögen im fernen Osten, aber dafür gewannen die Städte, zumal die Oberitaliens, welche ohnehin schon in lebendiger Entwickelung begriffen waren, so sehr an Ansehen und Reichthum, daß sie bald zu viel gefährlichern Feinden der Hierarchie heranwuchsen, als je der Ritterstand gewesen war. Künste, Gewerbe und Handelsverkehr verlangten einen freien Spielraum zu ihrer Entwickelung und wußten ihn sich selbst im Kampfe mit dem Papstthum zu erringen. Auch auf dem platten Lande nahm Wohlstand und in etwas auch Bildung zu, seitdem die Macht der Ritter gebrochen, viele Ländereien in die Hände der Klöster und Geistlichkeit gerathen waren und die ordnende Gewalt der Landesherren größern Einfluß gewonnen hatte.

IX. Begründung abendländischer Naturwissenschaft.

Während so die Bildung seit den Kreuzzügen von dem Ritterstande aus sich über den Bürgerstand ausbreitete und an Umfang — wenn auch damit nicht an Tiefe — gewann, richtete sich der Blick der Gelehrten immermehr auf Spanien und die dort aufgehäuften Schätze classischer und arabischer Literatur. Im 12. Jahrhundert begann das Trachten, die Quellen der arabischen Weisheit in zuverlässiger Weise zu studiren. Zu dem Zwecke begaben sich einzelne Gelehrte nach Spanien, traten dort mit einem der zahlreichen gebildeten und des Arabischen mächtigen Juden in Verbindung und begannen nun in der Gestalt sich an die Uebersetzung hervorragender arabischer oder griechischer, ins Arabische übersetzter Werke zu machen, daß der jüdische Gelehrte den arabischen Text mündlich in eine Vulgärsprache übertrug, der christliche aber das so Uebertragene schriftlich lateinisch niederschrieb. Solchergestalt ward jenes angeblich Aristotelische Pflanzenwerk des Nikolaus Damascenus durch Alfred de Sarchiel übersetzt, und ebenso die bedeutendsten Schriften der Araber, des Avicenna, Serapion, Ar-Razi, später des Averrois oder Ibn Roschd u. a. durch Gerhard von Cremona (1124—87), durch Dominicus Gundisalvi, in Verbindung mit dem Juden Johannes

Avendeath (etwa 1240—70), und andere zum Theil unbekannte Uebersetzer. Vor allen aber wurden auf diese Weise eine große Menge der naturphilosophischen Werke des Aristoteles im Abendlande bekannt, während man bis dahin fast nur seine logischen Schriften gekannt und diese ähnlich wie die Araber zu spitzfindiger Erörterung und Erläuterung der Religion benutzt hatte. Bei der hohen Autorität, in welcher Aristoteles sowol bei den arabischen wie bei den christlichen Gelehrten stand, erschien die Bekanntschaft mit so vielen neuen Werken dieses höchsten Meisters als der allerbedeutendste Gewinn dieser literarischen Unternehmungen. Wie einst im Orient fanden sie anfänglich als Werke einer anerkannten Autorität von seiten der Kirche keinen Anstand, sondern erschienen nur als erfreuliche Zuthaten zu seinen eingebürgten und unverfänglichen logischen Schriften. So war denn mit einem male eine große Erweiterung des Gesichtskreises dem Abendlande zu Theil geworden. Die Werke der arabischen Gelehrten hatten daneben einen höchst untergeordneten Werth, äußerten jedoch gleichwol keinen ganz unbedeutenden Einfluß, indem die mystische Weise, in der sie die Werke des Aristoteles bearbeitet und commentirt hatten, als etwas zum Aristoteles Gehöriges mehr oder weniger unmerklich mit herübergeführt wurde. Zum Theil hierdurch, zum größern Theile aber durch den wirklichen innern Widerstreit zwischen der Aristotelischen Anschauung und dem unbedingten kirchlichen Autoritätsglauben ward es, wie einst bei den Arabern, veranlaßt, daß bald die neuen Lehren als bedenklich erschienen und als ketzerisch verboten wurden. Wäre die christliche Religion gleich starr gewesen wie der Islam, es wäre auch bei uns die Philosophie unterlegen. Doch zum Glück war selbst in jenen beschränkten Zeiten die Sache anders. Die Kirche mußte, wie immer in allen großen Fragen, nach einigem Streiten und Zögern den Fortschritten der Zeitanschauung nachgeben. Man bemühte sich, zunächst die Dunkelheiten des Textes, welche bei der eigenthümlichen Art der Uebertragung zahllos waren, theils durch Erklärung, theils und wirksamer durch die Entwerfung neuer Uebersetzungen, für welche man aus Griechenland bei der vielfachen Verbindung durch die Kreuzzüge Originalhandschriften erwarb, zu beseitigen. Auch die Uebersetzungen aus dem Arabischen erlaubten manche Correctur, da die

Uebersetzer meistens die ihnen unverständlichen Worte, und darunter namentlich eine große Menge arabischer Namen für Naturkörper und Naturerscheinungen, unverändert in ihren Text aufgenommen hatten. Bei der figürlichen Ausdrucksweise der arabischen Sprache waren die größten Misverständnisse hier zu beseitigen. Der Einfluß der neuen Lehren offenbarte sich in dem allgemeinen Bildungsgange vorzüglich in der Weise, daß man nicht mehr blos auf Namen und Worte, sondern auf die Sache selbst einzugehen begann, und dies führte auf die Betrachtung der Natur nothwendig zurück. Der Zug, daß man aufhörte, blos mit dem menschlichen Geiste sich zu beschäftigen und dagegen seine Aufmerksamkeit auf die außer demselben liegenden Dinge und ihre Erklärung zu richten, zieht sich durch die ganze folgende Zeit mehr oder weniger deutlich hindurch. Als die Hauptvertreter dieser Richtung treten mit großem Uebergewicht die Deutschen hervor, denen Liebe zur freien Natur von den ältesten Zeiten her als ein durchgängiger Charakterzug angehangen hat.

Aus diesen Verhältnissen ging gegen das 13. Jahrhundert ein Mann hervor, der, ebenfalls ein Deutscher, dem Aristoteles an Geistesgröße, an Umfang gelehrter Kenntnisse und an schriftstellerischer Thätigkeit durchaus ebenbürtig war, Albert der Große, Graf von Bollstädt in Schwaben (1193—1280). Der gelehrteste, zugleich auch einsichtsvollste Theolog und der größte Philosoph seiner Zeit hat er zuerst im Abendlande der Kirche das erhabene Beispiel gegeben, wie freie Forschung nicht nur mit echtem christlichen Glauben vereinbar, sondern auch zur wahren Gotteserkenntniß nothwendig sei; hierin ist er ein Vorbild für alle kommenden Zeiten, wenn er auch manche Dinge gläubig annahm, welche der spätern Wissenschaft unhaltbar erscheinen. Für seine Zeit war er der makellose, gerechte, feste und doch milde Schiedsrichter und Lehrer in allen weltlichen und geistlichen Dingen. In der Geschichte der Wissenschaft nimmt er einen hervorragenden Platz als der erste Aristoteliker des Abendlandes ein, der erste der Zeit wie der geistigen Befähigung nach. Er hat zuerst die physischen und metaphysischen Schriften des Aristoteles durch seine Commentare (digressiones) der hergebrachten, auf kirchlichen Grundlagen beruhenden Lehrweise angepaßt und in ein untrennbares Ganzes zusammengestellt. Keine geringere Stelle

gebührt ihm, dem Begründer der abendländischen Naturforschung, dem ersten wissenschaftlichen Bearbeiter der Zoologie, der Mineralogie und, was an diesem Orte am schwersten ins Gewicht fällt, der Botanik nach Aristoteles und Theophrast in der Geschichte der Naturwissenschaft, wenn auch in seinen Schriften die Schwerfälligkeit der damaligen Sprache und Methode sowie die Masse des fremden, aus dem Arabischen entnommenen Stoffes der Frische der Darstellung überall in den Weg tritt und die eigenen Beobachtungen, deren keines seiner Werke entbehrt, in den Schatten stellt. So mag ihm wol der Beiname der Große gebühren, den er nur allein in der Weltgeschichte sich nicht erwarb durch kriegerische, Staaten umwälzende Thaten, sondern durch anspruchsloses Wirken in der stillen Klosterzelle und auf dem Katheder. Eine Stütze der katholischen Kirche war er, solange er lebte, und zwar zu einer Zeit, wo sie deren im höchsten Grade bedurfte. Selig hat sie ihn dafür gesprochen, aber ein Heiliger ist er ihr nicht geworden, dazu war er nicht bigot genug.

Wie Albert für die Mitwelt, ja für unmittelbare Schüler arbeitete und schrieb, so läßt sich auch ein gerechtes Urtheil über seine Leistungen nur fällen, wenn man sein Leben in jenem noch so wenig bekannten und gewürdigten Zeitalter geistiger Regsamkeit und wissenschaftlicher Unbeholfenheit in seinen Hauptzügen betrachtet.

Von frommen Aeltern für die Wissenschaft, d. h. in jener Zeit für die Theologie bestimmt, besuchte er zuerst in seinen zwanziger Jahren die Universität von Padua, aus welcher Zeit er Naturbeobachtungen gelegentlich mittheilt, und trat dann 1223 — im dreißigsten Jahre — in den eben gegründeten Orden der Dominicaner[1], welcher seine Brüder durch gänzliche Besitzlosigkeit und geistige Thätigkeit vor den Gefahren der Ueppigkeit zu schützen suchte. Betteln gehen und Unterricht ertheilen war die Vorschrift. Ihr unterzog sich auch Albert. Ein friedliches Stilleben in der Beschäftigung mit den Wissenschaften ward ihm nicht von vornherein zu Theil, denn der junge Orden wünschte von den Talenten seines ausgezeichneten Bruders den größten Nutzen, den größten Ruhm zu ziehen. Aber ein Mann wie Albert konnte an glän-

[1] Nicht der Franciscaner, wie durch einen Schreibfehler in meiner S. 7 erwähnten Rede steht.

zenden äußern Stellungen keinen Geschmack finden. Daher sehen wir ihn alle ihm angebotenen oder übertragenen höhern Kirchenwürden entweder ablehnen oder, wo ihn das Gebot seiner Obern berief, nach kurzer Zeit wieder niederlegen, um baldmöglichst in sein Lieblingskloster nach Köln zurückzukehren, hier als „Bruder Albert van Kölne" zahlreichen Schülern Unterricht zu ertheilen und jenen Studien zu leben, denen wir wol hauptsächlich die große Reihe seiner philosophisch-naturhistorischen Schriften zu verdanken haben. Zur Erwerbung einer großen Masse von speciellen Naturkenntnissen der verschiedensten Art bot ihm ein vielfach wechselnder Aufenthalt in verschiedenen Gegenden, in welche ihn sein Orden berief, eine sorgsam benutzte Gelegenheit. Manche Stunde einsamer Fußwanderung, denn nur solche erlaubte der Orden, mag ihm durch das Beobachten der heimischen Natur und das Nachdenken über ihre mannichfaltigen Erscheinungen verkürzt worden sein. Denn das zeigen seine Schriften, daß er mehr dachte als schrieb, daß er fertig war mit seiner Ansicht, wenn er die Feder ansetzte, und daß er Erlebtes und Beobachtetes sich zurückrufen und anführen konnte, wo er es eben gebrauchte. Und ganz Deutschland, die Kreuz und die Quer, wie auch Frankreich und Italien mehrfach zu durchwandern war ihm beschieden.

Gleich zuerst sandte ihn sein Orden durch Deutschland nach Köln, Hildesheim, Freiburg im Breisgau, Regensburg, Strasburg und wieder zurück nach Köln, um in all den neuerrichteten Klöstern des Ordens einige Jahre den Unterricht zu leiten. Dann ging er, um den Ruhm des Ordens zu mehren, 1245 auf die Universität nach Paris, wo er nach üblicher Weise lernend und lehrend bis 1248 verweilte, sich den Doctorhut erwarb und mit ungeheuerm Ruhm Vorlesungen hielt. Von da nach Köln zurückgekehrt, veranlaßte ihn bald zu noch häufigern Reisen seine Ernennung zum Provinzial des Ordens für Deutschland im Jahre 1254; denn als solcher war er verpflichtet, die Klöster seiner Provinz persönlich zu inspiciren. So durchwanderte er Oesterreich, Baiern, Schwaben, den Elsaß, das Rhein- und Moselthal bis nach Brabant, Holland, Westfalen, Holstein, Sachsen, Meißen und Thüringen, und zwar den Ordensregeln gemäß zu Fuß und von Kloster zu Kloster seinen Unterhalt erbettelnd. Im Jahre 1256 ward er, um den Streit der Dominicaner und Francis-

caner gegen die Universität zu Paris schlichten zu helfen, nach Rom gesandt und hier zum Magister palatii, d. h. zum Lehrer der Theologie bei der päpstlichen Curie ernannt, worauf er im Verfolge dieser Angelegenheit mit der Revision der Gesetze für das Studium der Dominicaner in Paris beauftragt und dagegen des mühseligen Amtes eines Provinzials enthoben ward. Nachdem er kaum das stille Amt eines Klosterlehrers zu Köln wieder übernommen, ward er vom Papste 1260 zum Bischof von Regensburg bestellt und mußte dieses Amt, um dort eingerissenen Misbräuchen zu steuern, nach längerm Sträuben annehmen. Doch schon nach ein paar Jahren hatte er die Ordnung hergestellt und wußte sich nun freizumachen, um ungestört bis an seinen Tod, im Jahre 1280, seinem Lehramt und seiner schriftstellerischen Thätigkeit in Köln zu leben.[1] Alle diese Reisen gewährten ihm die Gelegenheit, Naturbeobachtungen in einem Umfange anzustellen, wie er zumal in jenen Zeiten gar selten zu finden war. Sie gaben aber auch den meisten seiner Werke ein eigenthümliches Gepräge, denn jedes von ihnen ward, wie erzählt wird, an dem Orte, wo er sich gerade befand, angefangen und vollendet, um als Eigenthum des Klosters dort zu bleiben; denn das Verbot persönlichen Eigenthums erstreckte sich nach seiner Auslegung auch auf diese Erzeugnisse seines Geistes.

Um zu zeigen, was für Formen Albert hier vorfand, wie eng er sich ihnen anschloß und wie sicher er sie doch zu durchbrechen wußte, wenn es darauf ankam, die eigene Meinung bestimmt und klar auszusprechen, möge hier eine Stelle Platz finden, welche von der Schöpfung der Pflanzen handelt, und somit als eine Parallele zu der früher mitgetheilten Predigt des heiligen Basilius die Schwerfälligkeit der Scholastik grell ans Licht treten läßt. Entnommen ist sie dem Werke: „Inbegriff der Theologie oder von der wunderbaren Lehre von Gott" („Summa theologiae s. de mirabili scientia Dei").[2] In dem Tractatus XI

[1] Die beste Lebensbeschreibung findet man bei Meyer, Geschichte der Botanik, IV, 9—28. Ein neueres Werk: Sighart, Albertus magnus (Regensburg 1857), enthält zwar ein schönes Porträt, aber einen ziemlich unbedeutenden, nicht kritischen Text.

[2] Ich benutze die Ausgabe mit der Schlußschrift: Basilee ex officina industrii magistri Jacobi de pfortzheim pridie Kalendis aprilis Anni christiani 1507 (in zwei Foliobänden).

des zweiten Bandes handelt die Frage 56 über das Werk des dritten Tages. Das dritte Glied dieser Frage, denn in Glieder liebt es Albert seine Werke zu theilen, lautet nun so:

Drittes Glied. Drittens wird gefragt über das, wo geschrieben steht: die Erde lasse aufgehen grünes Kraut[1], wobei gefragt wird: ob insgemein die Pflanzen zur Anlage und Einrichtung oder zur Zierde der Erde gehören.[2]

Erster Beweis. Wie es scheint, zur Zierde; denn wie die Sterne zur Zierde des Himmels gehören, so die Blumen und das Laub zur Zierde der Erde. Wenn behauptet wird, wie Augustinus zu behaupten scheint, daß sie zur Einrichtung deswegen gehören, weil sie mit den Wurzeln von Grund aus der Erde anhaften, dann müssen auch die Sterne zur Anlage des Himmels gehören, weil sie dem Himmelsbogen angeheftet und mit ihm unablöslich verbunden sind.

Zweiter Beweis. Ferner sagt Ambrosius im Hexameron[3]: deshalb verlegte Er die (Schöpfung der) Erde und die Zierde der Erde durch die Sonderung der verschiedenen Gewächse (ornatum in distinctione plantarum) auf verschiedene Tage.

Fragestücklein. Es fragt auch Beda: Weshalb sagt Er: grünendes Kraut? wo eine andere Uebersetzung Futterkraut hat? Es scheint danach doch, daß die Pflanzen, welche schädlich sind ihrer Gestalt nach, wie Dornen und Disteln, oder ihrem Safte nach, wie die giftigen, damals nicht erschaffen worden sind, weil sie kein Futter sind, sondern eine Belästigung.

Auflösung des dritten Gliedes. Hierauf muß man sagen, daß die Pflanzen zur Einrichtung gehören, und nicht zum Schmucke. Und es ist ein guter Grund, welchen Augustinus anführt: weil sie von Grund aus der Erde anhängen. Denn es steht fest, wie der Philosoph (d. h. Aristoteles) sagt, daß jeder Körper von ebendenselben Stoffen herstammt, von denen er sich ernährt; die Pflanze aber hat Wurzeln, welche dem Munde entsprechen, wie derselbe Philosoph

---

[1] Im Folgenden werde ich den lateinischen Text möglichst wortgetreu wiederzugeben suchen, wodurch freilich ebenso wenig ein correctes Deutsch zu Tage gefördert werden wird, als die deutsch-lateinische Sprache des Originals ein correctes Lateinisch darstellt.

[2] Pertineant ad dispositionem vel ad ornatum terrae.

[3] d. h. in seiner Ueberarbeitung der Schöpfungsgeschichte des Basilius.

im zweiten Buche über die Seele sagt. Sie würde nun nicht ihre dem Munde entsprechende Wurzeln in der Erde befestigt haben, wenn sie nicht von der Natur der Erde herstammte; und ebenso sagt der Philosoph im zweiten Buche über die Pflanzen: die Pflanze hat drei Kräfte, und diese erhält sie von der Erde. Und der Philosoph Abrutallus oder Protagoras [1] sagt, daß in allen solchen Pflanzen die Erde die Mutter ist und die Sonne das Princip. Und ebenso sagt Aristoteles im ersten Buche über die Pflanzen: die Alten haben gesagt, die Pflanzen seien geschaffen, als die Welt noch unvollständig war; deswegen, weil sie der Natur ihres Stoffes nach nicht viel von den Elementen abstehen, der Mensch aber und die Thiere seien geschaffen, als die Welt schon vollständig, weil in den Formen der Menschen und Thiere die Schöpfung der Natur die letzten und edelsten Arten ihrer Formen annahm.

Gegen den ersten Beweis. Gegen den Einwurf von den Sternen ist zu sagen, daß der Vergleich nicht zutrifft. Denn der Stern ist die edelste Form (species) des fünften Körpers, welcher Weltkreis oder Himmel (orbis vel coelum) genannt wird, weil seine Schönheit sich in diese Form schmiegt; er ist aber auch nicht dem Kreise eingefügt, sodaß er daher seine Nahrung, seine Natur oder seinen Bildungsstoff erhielte; denn der Philosoph (d. i. Aristoteles) sagt, daß jeder Stern ganz aus seinem eigenthümlichen Stoff bestehe, weshalb sie ihre Stoffe auch wechselseitig nicht miteinander austauschen. [2] Und daher gehören die Sterne zur Zierde des Himmels, aber die Pflanzen nicht zur Zierde der Erde.

---

[1] Abrutallus ist eine Verdrehung eines griechischen Namens, vielleicht, wie Albertus hier meint, des Protagoras, wie sie durch die arabische Uebersetzung in sehr vielen Fällen veranlaßt wurde. Das A rührt dann von dem Artikel al her, dessen l mit dem Anfangsbuchstaben p oder b — denn diese Laute unterscheiden die Araber nicht — assimilirt wurde. Der Schluß beider Namen läßt sich aber nicht vereinen. Diese Stelle hat Albert auch in den Pflanzenwerken besprochen. Des Aristoteles Worte interpretirt er aber vom christlichen Standpunkte, denn von der Schöpfung spricht dieser natürlich nicht.

[2] Der Text lautet: cum dicat philosophus quod unaquaeque stellarum est ex materia sua tota: propter quod etiam non transmutantur ad invicem. Wenn die Stelle nicht lückenhaft ist, so wüßte ich keinen andern Sinn als den obigen darin zu finden.

Gegen den zweiten Beweis. Auf das andere muß man antworten durch den Ambrosius, welcher an demselben Orte also spricht: Weshalb sprach Gott so, und ist es also geschehen; den Namen zugleich und die passende Zierde schenkte er den emporsteigenden Elementen, als hätte er nicht den Himmel sogleich, als er geschaffen wurde, mit Sternen erleuchten und die Erde mit Blumen und Früchten bekleiden können. Und er antwortet: Freilich konnte er es, aber es ist um deswillen zuerst von der Erschaffung (der Elemente) und erst nachher von ihrer Verbindung (zu den Pflanzen und andern Naturkörpern) die Rede, damit man nicht glauben könnte, sie seien in Wahrheit unerschaffen und ohne Anfang, wenn die (verschiedenen) Arten der Naturkörper als gleichsam von Anfang an ihr angeboren und nicht als nachher zugesetzt erschienen.

Gegen das Fragestücklein. Auf die Frage Beda's muß man antworten durch Beda, welcher in den Erläuterungen so spricht: Durch diese Worte ist es klar, daß die Welt vollendet und verziert ist zur Frühlingszeit; denn in dieser pflegen die Kräuter und die obsttragenden Bäume grünend zu erscheinen, und zugleich muß man bemerken, daß die ersten Keime der Kräuter und die Gattungen der Bäume nicht aus Samen hervorgegangen sind, sondern aus der Erde, denn auf den einzigen Befehl des Schöpfers erschien das dürre Land bedeckt, mit Kräutern und mit Wäldern bekleidet, damit ein jedes nach seiner Art aus sich die ersten Samen hervorbringe.[1] Und folgenden Grund fügt er hinzu: Denn es mußten auf den ersten Befehl die Naturkörper in vollkommener Form hervorgehen[2], weil ja auch der Mensch, um dessentwillen alles gebildet ist, im vollen Mannesalter erschaffen ist.

Und auf das, was aus den schädlichen Pflanzen gefolgert wird, muß man antworten durch den Augustinus, welcher an demselben Orte in den Erläuterungen also spricht: Wenn es heißt, die Erde

---

[1] Ich lese quae sui generis ex se prima producerent semina. Der Text meiner Ausgabe: quae sui generis ex se prima produceret et semina, wobei quae auf terra zu beziehen wäre, scheint mir sowol der Construction (für unsern Autor) als dem Sinne nach fehlerhaft sein zu müssen.

[2] Ich lese hier: oportebat enim ut forma rerum de imperio primo perfecta produceretur statt produceret der Ausgabe. Man könnte auch terra suppliren und dann lesen: ut formas — perfectas produceret. Ein wesentlicher Unterschied entsteht dadurch für unsere Stelle wenigstens nicht.

lasse aufgehen grünes Kraut, welches Samen bilde nach seiner Art, und obsttragende Bäume, welche Frucht tragen; so wird mit dem Namen Frucht irgendein Nutzen bezeichnet.[1] Aber es gibt gar viele Arten, sichtbare und verborgene, auf die alles zu Nutzen kommt, was sich aus der Erde mit Wurzeln ernährt. Wir können also allgemein antworten: Dornen und Disteln und giftige Kräuter habe die Erde nach dem Sündenfalle zur Last für die Menschen hervorgebracht, nicht daß sie vor dem Sündenfall anderswo gewachsen wären und erst nachher auf den Feldern, welche der Mensch bebaute, sondern nachher und vorher an denselben Orten; doch hätten sie dem Menschen nicht geschadet vor dem Sündenfall, weshalb Genesis 3: Dornen und Disteln soll er dir tragen — nur bedeutet: es soll das anfangen dir zur Mühe zu erwachsen, was bisher nur für andere Thiere zur Weide wuchs.

Damit endigt das „dritte Glied der sechsundfunfzigsten Frage" (Membrum III questionis LVI). Das Angeführte wird genügen, um einerseits zu zeigen, wie sehr Albert die Kenntniß der physischen und metaphysischen Werke des Aristoteles bei solcher Untersuchungsweise zu statten kam und wie diese dadurch unmittelbar und ganz von selbst von den blos ersonnenen Annahmen auf die Sache selbst geleitet ward. Nicht minder dürfte es ausreichen, um andererseits den trostlosen Zustand der schulgemäßen Behandlungsweise wissenschaftlicher Fragen vor Augen zu stellen und es erklärlich zu machen, wie die Erörterung der geringsten Kleinigkeit Folianten füllen und — doch am Ende die Sache ganz ebenso unklar lassen konnte, als sie zuvor gewesen war.

Mit diesem hergebrachten Für und Wider, mit dieser oberflächlichen Abfertigung ist jedoch bei Albert die Untersuchung mitnichten erledigt. Anscheinend schreitet er zwar in der folgenden siebenundfunfzigsten Frage weiter zum Werke des vierten Tags. Aber gleich die ersten Worte des Textes: „Und Gott sprach: Es werden Lichter" — benutzt er, um auf die vorige Frage zurückzukommen und ihren Kernpunkt ins Klare zu bringen. „Hier wird

---

[1] Dabei liegt dem Augustinus die im Mittelalter oft hervorgehobene Ableitung des Wortes fructus — Frucht, Ertrag — von frui, genießen, im Sinn.

zuerst von einer Zierde gehandelt; was heißt denn nun Zierde und worin unterscheidet sie sich von dem Werke der Schöpfung und der Einrichtung?" so lautet die Frage diesmal. Sie wird wiederum mit Gründen und Gegengründen unter vielfacher Beziehung auf den Aristoteles erörtert. Diese freilich enthalten nichts, was der ausführlichen Mittheilung werth wäre, aber mitten zwischen ihnen findet sich ein Kern, um dessentwillen es sich wol lohnt, die harten Schalen zu öffnen. Alle die Wortgefechte fallen in ihr Nichts zurück, wenn Albert die unerläßlichen Citate beiseite wirft und nun selbst die Frage tief und klar entscheidet:

Auflösung des ersten Gliedes (der siebenundfunfzigsten Frage). Das Werk der Schöpfung ruft die Principien der Natur, aus denen jede Bildung und Vermehrung hervorgeht, dem Stoffe nach aus dem Nichts ins Dasein. Das Werk der Einrichtung vertheilt dieselben in entgegengesetzte Formen und Orte, sodaß sie durch diese Gegensätze (aufeinander) wirken, Einwirkungen aufnehmen und den Stoffwechsel in den Geschöpfen veranlassen. Aber weder infolge ihres stofflichen Daseins, noch durch die Einrichtung solcher Gegensätze können sie feststehende Arten bilden (possunt agere determinatas species), in welchen stets das Gleiche von dem Gleichen erzeugt wird, wie der Mensch vom Menschen, der Löwe vom Löwen und so andere. Deshalb ist drittens das Werk der Zierde erforderlich, worin die Principien der Natur zu bestimmten Arten abgegrenzt werden, sodaß sie stets nach Gattung und Art das Gleiche wieder erzeugen, wodurch, wie Boetius sagt, die vorsichtige Natur sich im Gleichgewichte erhält. Denn die Kraft dazu hat sie weder in der Substanz des Princips, welche durch die Schöpfung ins Dasein gerufen wurde, noch in den entgegengesetzten Formen, welche den Principien durch die Einrichtung zugetheilt sind, empfangen und mußte daher durch die Zierde die bestimmte Gestalt erhalten, durch welche sie das Vermögen bekommt, Gleiches aus Gleichem hervorzubringen.

In diesen Worten liegt zugleich der Grundbegriff von Albert's ganzer Naturanschauung. Die Form, die Materie und die jedem Einzelnen zu Grunde liegende Idee unterscheidet er durchgängig und so insbesondere auch bei den Pflanzen. Vor dem Aristoteles hat er als den Mittelpunkt aller Weltanschauung die Erkenntniß Gottes voraus, welche schon dem Basilius eine solche Sicherheit

in den naturwissenschaftlichen Grundfragen den Philosophen seiner Zeit gegenüber gab, und dies hebt ihn über eine Menge von Zweifeln und Einwürfen hinweg, welche Aristoteles sich und andern zu widerlegen hatte, ehe er an die Sache selbst gehen konnte. Aus derselben Erkenntniß ging bei Albert ein hohes Maß von jener der echten Naturforschung eigenen Selbstbegrenzung hervor, welche nach ihm und mit ihm die hervorragendsten Naturforscher des Abendlandes veranlaßt hat, ihre Forschungen mit Bewußtsein nur auf das dem menschlichen Geiste wirklich Zugängliche und Bestimmbare zu beschränken. Geleitet einerseits von dieser Anerkennung der Unvollkommenheit menschlicher Erkenntniß, andererseits von dem Verlangen, die Werke Gottes zu erkennen, soweit es menschliche Geisteskräfte zulassen, gelang es ihm, unbeirrt durch die Lehren der Kirche sich frei auf seinem Gebiete zu bewegen, indem er für alles seiner sinnlichen oder geistigen Beobachtung Unzugängliche mit jener dem Mittelalter eigenthümlichen Naivetät und Pietät den Glauben an die Ueberlieferungen der Kirche eintreten ließ. Als einer der hervorragendsten Züge für seine Methode in den Naturwissenschaften tritt die mehrfach ausgesprochene und auch durchgeführte Ansicht hervor, man müsse von dem Einfachen, also von den Mineralien beginnend allmählich zum Höhern aufsteigen. Diese von den bedeutendsten Naturforschern aller folgenden Jahrhunderte, ganz besonders von Linné, als richtig anerkannte Ansicht beruht, wenn wir auf ihren innersten Grund zurückgehen, wiederum auf der bescheidenen Anerkennung, daß es uns doch unmöglich ist, das Höchste und Vollkommenste — d. h. Gott — vollständig zu erkennen, daß wir also, wollen wir nicht in die Mitte hineingreifen, sondern einen sichern Anfang suchen, diesen nur in dem Niedrigsten finden können. Während also Aristoteles in ganz consequenter Ausführung griechischer Weltanschauung von dem Menschen als dem absolut höchsten aller ihm bekannten Naturkörper abwärts seinen Weg suchte und suchen mußte, kann die auf christlicher Weltanschauung beruhende Naturwissenschaft den Menschen immer nur als ein unvollkommenes und somit einseitiges Geschöpf betrachten, und ihn daher nie an die Spitze eines Systems stellen, sondern nur als Ein Glied einer die andern irdischen Geschöpfe überragenden Bildungsstufe ansehen, neben welchem noch viele Glieder, wenn auch

unbekannt, so doch möglich seien. Bei der Bildung seines Systems auf dieser Grundlage kam dem Albert jene schon erwähnte Ansicht der Araber sehr gelegen, daß die erschaffenen Dinge stufenweise in immer größerer Vollendung bis zu dem höchsten sich erheben, so zwar, daß jede höhere Stufe die niedere vollständig in sich aufnimmt. Für die Stufen oder Reiche der Menschen, Thiere, Pflanzen und selbst der Mineralien erkannte er diese Annahme als richtig. Von da aus auch auf die Himmelskörper dieselbe Ansicht auszudehnen, konnte er um so eher sich veranlaßt sehen, als Griechen wie Araber in dem Urtheil über die Erhabenheit derselben übereinstimmten und er selbst durch keine Beobachtungen sie controliren oder widerlegen konnte, und als außerdem die Annahme eines persönlichen, außerhalb der Schöpfung stehenden Gottes, wie ihn die Araber wollten, von jeher bei der römischen Kirche vorgeherrscht hat. So konnte Albert die Möglichkeit magischer Einwirkungen dieser höhern Stufen so wenig wie seine Zeitgenossen in Abrede stellen. Aber in seinen Pflanzenwerken mindestens beschränkt er sich darauf, hier und da, besonders aber am Schluß des Tractats über die Pflanzenkräfte (Lib. V, Tr. 2, cap. 5), die Angaben anderer über überirdische oder, wie er sagt, göttliche (divinos) Kräfte der Pflanzen kurz zu citiren, offenbar nur in der Absicht, nichts unerwähnt zu lassen. Daß er aber weder Werth auf diese Angaben legte, noch Zutrauen dazu hatte, scheint aus der Art ihrer Anführung ziemlich sicher hervorzugehen. Dagegen ist zur Genüge nachgewiesen worden, daß diejenigen abergläubischen Zauberschriften, welche unter allen Albert's Namen tragenden Schriften am öftersten gedruckt sind: „Ueber die Kräfte der Pflanzen, Steine und einiger Thiere", „Ueber die Wunder der Welt", „Ueber die Heimlichkeiten der Weiber", und nach denen die meisten Schriftsteller über ihn abgeurtheilt haben, in später Zeit verfaßt und ihm untergeschoben sind.

Zieht man seine echten naturgeschichtlichen Werke in Betracht, so sieht man auch an ihnen, wie an seinen theologischen, jene rasche Bearbeitungsweise. So folgt er auch in dem Werke, welches hier zumeist in Betracht kommt: „Von den Gewächsen sieben Bücher", anfänglich von Kapitel zu Kapitel, von Satz zu Satz dem als Aristotelisch ihm überlieferten Werke „Zwei Bücher über die Pflanzen" von Nikolaus Damascenus. Er knüpft an sie seine

Bemerkungen, Erläuterungen und Ausführungen (digressiones) an und benutzt sie als einen Rahmen für die Niederlegung seiner eigenen Gedanken. Man erkennt dabei, wie er zuerst in seiner Vorlage geduldig die richtige, ihm offenbar schon vorher ganz klare Ansicht wiederzufinden sucht, bis er, als ihm dies fehlschlägt, und die Unhaltbarkeit der Ansichten des Textes völlig klar wird, diese mit einem male als gefälscht beiseite legt und nun kurz, bündig und mit größter Sicherheit die eigene Anschauung darlegt; wie ja auch in dem eben mitgetheilten Bruchstücke aus der Schöpfungsgeschichte ein ganz ähnlicher Vorgang zu finden ist. Bei so rascher Schreibweise ist es erklärlich, wie er trotz seines bewegten Lebens eine so große Menge der verschiedenartigsten Schriften vollenden konnte, daß dieselben in der einzigen vollständigen Ausgabe („Beati Alberti Magni etc. opera etc. studio et labore Petri Jammy"), welche 1651 zu Leyden erschien, 21 Foliobände füllen. Vierzehn dieser Bände enthalten theologische, einer vermischte Schriften, sodaß fünf für die naturwissenschaftlichen und naturphilosophischen Werke übrig blieben. Nicht zweihundert Seiten des fünften Bandes nimmt hier die Botanik ein, unter dem Titel: „Von den Gewächsen sieben Bücher" („De vegetabilibus libri VII"). Es behandeln die ersten fünf Bücher, welche etwa die Hälfte des Anfangs ausmachen, die allgemeine, das sechste Buch die specielle Botanik, das siebente die Pflanzencultur in Feld und Garten. Herausgegeben ist das Werk auch schon früher einmal (nämlich 1517 zu Venedig) als Theil der Kleinen naturwissenschaftlichen Schriften (Parva naturalia) Albert's, von Zimara. Diese Ausgabe hat Jammy auf seine eigene Hand lesbar gemacht und so abdrucken lassen, da sie aber einer sehr lücken- und fehlerhaften Handschrift entlehnt war, ist eine große Verwirrung in den wichtigsten Stellen eingetreten, sodaß aus diesen ohnehin seltenen Ausgaben die rechte Meinung Albert's mit Sicherheit nicht entnommen werden kann. Eine neue Ausgabe nach den wenigen vorhandenen Handschriften ist von E. Meyer durch jahrelange Bemühungen vorbereitet worden und wird jetzt in nächster Zeit von mir, nachdem die königliche Akademie der Wissenschaften zu Berlin dem Unternehmen ihre Unterstützung zugewendet hat, vollendet werden. Ueber den Inhalt und die Bedeutung der Schrift hat Meyer in der „Linnaea" (1836, X,

641—741) und wie erwähnt in seiner „Geschichte der Botanik" ausführlicher gehandelt, als hier der Platz erlaubt.

Die Einrichtung des Werks ist folgende: Nach einem einleitenden Kapitel beginnt im ersten Buche der commentirte Text des Nikolaus so, daß alle Worte desselben fast oder ganz unverändert aufgenommen, aber durch erklärende Zwischen- und Zusätze deutlicher gemacht und erweitert sind. Solchergestalt entsprechen den ersten sieben Kapiteln des ersten Buchs des Nikolaus die Kapitel 2—8 des ersten Tractats des ersten Buchs bei Albert. Aber dann sagt er: alles Voranstehende, außer meiner Einleitung, ist unverständlich, was ohne Zweifel von Uebersetzungsfehlern herrührt, daher will ich alles kurz wiederholen und klarer aussprechen. Das geschieht in den folgenden Kapiteln 9—14 desselben Tractats. Den Inhalt bilden philosophische Betrachtungen, ob und in welcher Weise die Pflanzen Seelenkräfte, Leben, Schlaf, Geschlecht, überhaupt die Eigenschaften vollkommener Geschöpfe besitzen. Dies Ganze ist dem Inhalt nach das, was manche in der Theophrastischen Botanik vermißt und in der als verloren betrachteten Aristotelischen vermuthet haben. Der zweite Tractat behandelt die Anatomie nach Kapitel 8—19 des Nikolaus. Das zweite und dritte Buch besprechen vollständig die einzelnen Theile und die Hauptgattungen der Pflanzen — diese nach dem Theophrast — sammt Ernährungs- und Entstehungsweise, Farbe, Duft und Geschmack, und zwar dies letztere nach Avicenna's Kanon. Das vierte Buch geht zum zweiten Buch des Nikolaus über und untersucht dem entsprechend in 17 Kapiteln die Ursachen des Pflanzenwuchses, der Befruchtung u. s. w., oder wie Albert sagt, die „Natürlichen Anlagen und Kräfte der Pflanze". Ihm schließt sich das fünfte Buch an, welches wieder selbständig ist und als Nachtrag zu dem frühern „das allen Gewächsen Gemeinsame", nämlich die Entstehung und die Vermehrung sowie Umwandelung der Pflanzen durch die Cultur und ihre heilkräftigen Wirkungen — nach Avicenna — theoretisch, zum Theil zusammenfassend, zum Theil ausführlich vorführt. Hieran schließt sich im sechsten Buche die Aufzählung erst der Bäume, dann der Kräuter. Eigene, zum Theil sehr genaue Beschreibungen und Betrachtungen über die Verwendung ihrer Theile geben diesem Buche großen Werth, wenn auch ein Auszug aus Avicenna und andern

Schriftstellern für die Arzneipflanzen und somit für den größten Theil des Textes zu Grunde liegt. Es ist die erste beschreibende Flora in Europa. Das siebente Buch endlich handelt davon: wie eine Pflanze aus einer wilden eine Culturpflanze wird, und umgekehrt. Der erste Tractat handelt von der verschiedenen Beschaffenheit, vom Düngen und Bestellen des Ackers, dem Einflusse der bessern Ernährung auf die Pflanze und der Einrichtung von Lustgärten. Im zweiten Tractat werden 12 Getreide- und Hülsenpflanzen, 20 Küchenkräuter, 15 Obstbäume und der Wein mit Rücksicht auf ihren Anbau besprochen, wobei die Landwirthschaft des Palladius als Grundlage dient.

In vollständiger Durchführung einer wohlbedachten logischen Anordnung des Ganzen übertrifft Albert's Botanik alle seine Vorgänger und nicht wenige seiner Nachfolger. Dasselbe kann man auch von dem Einzelnen behaupten, sieht man davon ab, daß der Ausdruck, „das weiß man noch nicht", in der scholastischen Methode keinen Platz hatte und daß also eine Erklärung stets besser erschien als gar keine. Es ist freilich nicht wenig, was dann abgezogen werden muß, denn die Versuche, aus den Aristotelischen Elementarkräften den Einfluß der Gestirne — worunter freilich die Wirkung der Sonne im weitesten Sinne mitgezählt wurde — und etwa aus den Erscheinungen bei der Destillation das Verschiedenartigste zu erklären, nehmen keinen geringen Theil des Werks ein. Aber außer ihnen konnte Albert keine allgemeinen Gesetze heranziehen, denn von andern wußte man bis ins 17. Jahrhundert nicht. Zusammenzustellen, was er Neues vorgebracht hat, ist eine schwierige Aufgabe, denn überall quillt etwas hervor, und sorgsam muß zusehen, wer nichts übersehen will. Am auffallendsten tritt die genaue — man kann nicht anders sagen als liebevolle — Beachtung der Einzelwesen hervor, und darin liegt vielleicht der größte Unterschied von der Methode der Alten. Albert bewundert in jedem einzelnen Gewächs ein Geschöpf Gottes in all seiner Herrlichkeit, ohne daß er darum vergißt, daß es noch erhabener ist, alle zusammen in ihrer Einheit zu erkennen. An die Beschreibung der einzelnen Pflanzen knüpft er zuerst den Versuch, für ihren Körperbau Gesetze aufzufinden. Er zuerst weist auf den Verlauf der Nerven und die geometrische Regelmäßigkeit der Blattformen hin und sucht in den Beschreibungen der einzelnen Bäume,

z. B. bei der Ceder und Cypresse den ganzen Wuchs der Bäume, hier der Nadelhölzer, unter allgemeine Regeln zu bringen, wobei freilich das Resultat meist nur ein geringes ist. Aeußerst genau untersucht er den Bau der einzelnen Theile, besonders der Früchte, ohne die Schriften „der Lautern Brüder", seiner Vorgänger in diesem Gebiete, zu kennen und ohne wie diese sich auf einzelne Formen im allgemeinen zu beschränken. Die Anheftung der Samen, die Lage des Keimlings im „Mehle" (farina) des Samens, wie er sagt, wird vielfach, die Knospenlage der Kelchblätter, die Abwechselung der Kron- mit den Kelchblättern wird als allgemeines Gesetz bei der Rose angeführt, das Abfallen der Krone des Weins mit dem der Mooshaube verglichen. Kurz die Bausteine zu einer Morphologie des Pflanzenreichs sind es, welche Albert überallher zusammengetragen hat.

Ebenso richtig beobachtet und verständlich ist, was Albert „über die Ernährung der Pflanzen" für sich und im Vergleich zu der thierischen sagt, wenn man von dem mislichen Versuche, dieselbe philosophisch zu erklären, absieht. Was die Gewächse bedürfen, wie stärkere Ernährung das Hauptwesen der Cultur ausmacht, wird klar und bestimmt erläutert. Seine „Principien der Landwirthschaft" haben die Grundlage aller landwirthschaftlichen Literatur gebildet; sie sind, wie später sich ergeben wird, durch Petrus de Crescentiis über ganz Europa verbreitet worden.

Es läßt sich somit Albert's Bedeutung dahin zusammenfassen, daß er zuerst eine physiologische und beschreibende Botanik als würdiges Vorbild und Vorläufer der ganzen abendländischen Literatur, sicher entworfen und mit Klarheit durchgeführt hat. Unter den Schülern Albert's des Großen fand sich keiner, der als Naturforscher in seine Fußtapfen trat. Der einzige, der im Stande gewesen wäre, ihm darin zu folgen, sein Lieblingsschüler Thomas d'Aquino (1205—74), besaß nicht jene Klarheit und Selbstbeschränkung echter Naturforscher, ihre Untersuchungen auf den Kreis dessen zu beschränken, was menschlichem Sinnen und menschlichem Geiste mit Sicherheit zu erkennen gegeben ist. Dem Geiste seiner Zeit und dem Streben seiner Wissenschaft, der Theologie, folgend, richtete er seine Bemühungen darauf, die Ergebnisse der Aristotelischen Weltanschauung mit den Lehren der Kirche zu einem

wissenschaftlichen System zu verschmelzen. Indem er dies als die Hauptaufgabe seines Lebens behandelte, ließ er alle Einzelheiten der Natur unbeachtet beiseite liegen und bemühte sich vorzugsweise um das Verständniß und die Erklärung der allgemeinen metaphysischen Schriften des großen griechischen Philosophen. Daß es unmöglich war, auf diesem Wege die Glaubenssätze der katholischen Kirche dem Verstande faßlich zu machen, bedarf heutzutage keines Beweises. In wie hohem Grade ihm aber nach der Meinung des Mittelalters die Erreichung seines Zieles gelungen ist, und welchen gewaltigen Einfluß durch ihn des Aristoteles Philosophie auf den Unterricht im Mittelalter, welches bis dahin blos von Aristotelischer Logik wußte, gewann, beweist der Umstand, daß von nun an die Lehrmethode des seligen Thomas (Via beati Thomae) auf allen Hochschulen Eingang fand. Doch dauerte es Jahrhunderte, ehe sich dieselbe über die sämmtlichen Universitäten Deutschlands verbreitete, und zu einer Zeit, wo sie in Italien einer ganz neuen Gestaltung der Wissenschaften längst gewichen war, im Jahre 1481, mehr als 200 Jahre nach dem Tode ihres Urhebers, wird ihre Einführung in dem Dekanatbuche der greifswalder Universität als etwas Neues und Besonderes erwähnt. Daß sich dieselbe an die Ankunft zweier von der Universität Köln berufenen Magister knüpfte, ist ein Zeichen, wie durch das ganze Mittelalter die Verbreitung und Förderung der Wissenschaft an die Bewegungen einzelner Personen und an einzelne Schulen gebunden war.

Daß die Universitäten in all dieser Zeit so gar wenig für die Förderung der Naturwissenschaften wirkten, ist eine natürliche Folge der eben angedeuteten wissenschaftlichen Richtung. Solange die Natur dem Seelenheil des Menschen gegenüber als geringfügig erschien, konnte die Naturwissenschaft nur als die Dienerin des Menschen sich einiger Beachtung erfreuen. Die Erkenntniß Gottes aus ihr herzuleiten und in ihr zu verfolgen, erschien denen, welche allein sich berechtigt glaubten, auf Grund ihrer Auslegungen der Bibel über den Glauben zu entscheiden, als ein gefährliches, verderbliches Unternehmen. Demgemäß ward von der römischen Hierarchie von jetzt an nichts eifriger verfolgt als das selbständige Forschen in der Natur. Ließ sich aber auch gegen einzelne hervorragende Männer eine solche Maßregel durch-

führen, wie z. B. gegen Roger Bacon (1214—92), den Zeitgenossen Albert's des Großen, den ersten, wie es scheint, der es versuchte, mathematische Grundsätze in die Naturwissenschaften einzuführen, so war es doch nicht möglich, dem Umsichgreifen naturwissenschaftlicher, nützlicher Kenntnisse unter dem Volke zu steuern. Und diese führten immer wieder zu neuen Versuchen, einzelnen Theilen eine neue wissenschaftliche Fassung zu geben, denen nun die Kirche als einer allgemein verbreiteten Ansicht nicht wagen durfte, ihre Zustimmung zu versagen. Das ist im Mittelalter der Gang der Naturwissenschaft. Machten sie wenig eigentliche Fortschritte, blieben sie aus dem Kreise der Unterrichtsgegenstände fast ganz ausgeschlossen, so verbreiteten sie sich dagegen überall unter das Volk. Es ist natürlich, daß bei einer solchen Verbreitung nicht das Wahrscheinliche, sondern das Wunderbare die meiste Aufmerksamkeit erregte. Das zeigen alle die naturwissenschaftlichen Volksbücher jener Zeit, deren wir noch zu erwähnen haben.

Für das Volk und für die Verbreitung überlieferter Kenntnisse arbeiteten gleichzeitig mit Albert dem Großen drei Männer, aber in sehr verschiedener Art. Der eine von ihnen, der Franzose Vincent von Beauvais (Vincenzius Bellovacensis), ein Dominicaner, trug, ein zweiter Plinius, mit ungeheuerer Gelehrsamkeit und königlicher Unterstützung Ludwig's IX., aus der ganzen Literatur eine umfangreiche Encyklopädie aller Wissenschaften in seinem Werke „Speculum majus tripartitum" zusammen, welches, gedruckt sieben starke Foliobände bildend, die Naturgeschichte (speculum naturale) in zwei Folianten und nicht minder die Geschichte und Theologie (spec. historiale et doctrinale) umfaßte. Auch er knüpfte, wie so viele seiner Vorgänger und Zeitgenossen, die Naturgeschichte der Pflanzen an die Schöpfungsgeschichte und bespricht in sechs Büchern (lib. X—XV) eine große Reihe einzelner Pflanzen, doch nicht ohne auch über die Natur der Pflanzen überhaupt allgemeinere philosophische Betrachtungen mitzutheilen.

Während der gewaltige Umfang seine Schriften wenigen zugänglich machte, gingen die kleinern Werke des Franciscaners Bartholomäus Anglicus und des Dominicaners Thomas

de Cantiprato [1] in zahlreichen Handschriften durch die Hände unzähliger Leser. Das Werk des erstern: „Ueber die Eigenthümlichkeiten der Dinge" („De pro prietalibus rerum"), bietet zwar wenig neue Thatsachen, aber neu war es seiner Richtung nach und ein echtes Kind seiner Zeit. Sein Ziel ist, die allegorischen und mystischen Ausdrücke der Heiligen Schrift durch — meist leider mehr etymologisirende als naturgemäße — Erklärung der Naturkörper und Naturerscheinungen verständlich zu machen. Es schließt sich an das schon oft genannte Werk des Isidorus „Hispaliensis" unmittelbar an, handelt in 19 Büchern, wie dieses, zuerst von Gott und dem göttlichen Namen, geht dann zu den Engeln, der denkenden Seele, dem Körper u. s. w. über, um im 17. Buche von etwa anderthalbhundert Pflanzen und Pflanzenproducten zu handeln. Aus der Botanik des falschen Aristoteles oder vielmehr des Albertus sind manche allgemeinere Ansichten übernommen und für die Specialitäten war Plinius mindestens ein sichererer Führer als einst dem Isidorus seine abgeleiteten Quellen. Gedruckt ward es in den spätern Jahrhunderten unzähligemal (vom 15. bis zu Anfang des 17. Jahrhunderts) und nicht minder in zahlreichen Uebersetzungen verbreitet.

Thomas de Cantiprato (1201—70) beschränkte sich in seinem Werke „Ueber die Natur der Dinge" („De naturis rerum") rein auf die Naturerscheinungen. Er handelt in Buch I von den Menschen, Buch II von der Seele, Buch III von den misgestalteten Menschen im Orient, Buch IV—IX von den verschiedenen Thierklassen, Buch XIII—XX von den Mineralien, den Himmelserscheinungen und den vier Elementen, und bespricht in Buch X—XII die gemeinen Bäume, die Gewürz- und Arzneibäume, die Gewürz- und Arzneikräuter, im ganzen etwa hundert Pflanzen, wobei er indeß sich fast lediglich auf die Erwähnung des Nutzens oder wunderbarer Erscheinungen beschränkt. Seine Schrift ist noch ungedruckt; doch diente sie im folgenden Jahrhundert einem deutschen denkenden Naturforscher, dem Kunrad von Megenberg, zur Grundlage seines mehrfach gedruckten Werks: „Buch der Natur", in welchem in sinniger Weise die Fragen, welche Thomas von

[1] Das ist: von Cantimpré, einer später zerstörten Abtei bei Cambray.

Cantiprato nach Weise der damaligen Wissenschaft aufstellte, um sie durch allerlei Sätze zu beantworten, aufgenommen und nicht ohne Verstand erklärt werden. Wiederum ward in ein reines Arzneibuch von Ortolff von Beyerland zum dritten male die ganze Beschreibung der Pflanzen übertragen; auch von diesem zählt man nicht weniger als sieben Ausgaben, welche alle im 15. Jahrhundert gedruckt sind. Auch in niederdeutsche Verse und recht ansprechend ward Thomas de Cantiprato's Werk durch den bekannten niederländischen Dichter Jakob van Maerlant (1235—1300) gebracht und „Der naturen bloeme" betitelt. Er gibt eine sehr genaue Uebertragung, hält aber Albert den Großen, dessen Namen auch die Handschriften meistens tragen, für den Verfasser.[1]

Sorgfältiger als in diesen Werken wurden die Beobachtungen Albert's von dem Italiener Petrus de Crescentiis aus Bologna (1235—1320) für die Landwirthschaft benutzt und gingen von da aus in den größten Theil der in spätern Jahrhunderten erscheinenden landwirthschaftlichen Werke über. War auch der Verfasser sein ganzes Leben hindurch als Staatsmann und Jurist beschäftigt und erst in seinen letzten Lebensjahren mit der Landwirthschaft vertrauter, so erweist sich doch sein Werk als eine bedeutende Erscheinung für die Geschichte der Botanik nicht minder als für die Geschichte der Landwirthschaft. Frei von aller mönchischen Einseitigkeit behandelt er verständig und bündig in streng systematischer Ordnung, die ihm eigen ist, die allgemeinen und speciellen Verhältnisse von der Anlage des Wirthschaftshofes bis zur Bereitung von Essig und Klären des Weines. Ueberall folgt er den besten Schriftstellern, in der Anordnung vorzugsweise den römischen Landwirthen der classischen Zeit, in dem allgemeinen Pflanzenbau Albert dem Großen, wobei er meist die Autoren redend einführt und ihre Worte unverändert oder zusammengezogen wiedergibt. Nicht weniger als 292 Pflanzen (nach der Zählung von E. Meyer) werden namhaft gemacht, ihre medicinischen Eigenschaften, wie ihre Cultur wird besprochen, ja bei den wichtigern fehlt es nicht an Mittheilung brauchbarer Kennzeichen. Von den zwölf Büchern handelt Buch II von der Natur

[1] Eine kritische Ausgabe des bisher ungedruckten Textes erscheint soeben in trefflicher Ausstattung in Brüssel (bearbeitet durch J. H. Bormans 1857).

der Pflanzen und ihrer Cultur im allgemeinen (fast ganz nach Albert); Buch III von den Feldfrüchten; Buch IV vom Weinbau; Buch V von den Nutzbäumen; Buch VI von den Gemüsekräutern; Buch VII von Wiesen- und Waldbau; Buch VIII vom Gartenbau. In diesem Buche findet sich zuerst ein Kapitel über kleine Kräutergärten nach Albert, dann ein anderes über große und mittlere Gärten des Mittelstandes; ein drittes über die Gärten der Könige und anderer erlauchter und reicher Herren. Hier findet man Vorschriften, richtiger gesagt Andeutungen zur Einrichtung geschmackvoller Gartenanlagen mit Palästen und Laubgängen, welche als die ersten Vorläufer der später oft mit so viel Pracht dargestellten Landschaftsgärtnerei erscheinen. Das Werk ist zwar vielfach in verschiedenen Sprachen und italienisch noch zweimal im vorigen, einmal im Anfange unsers Jahrhunderts, doch nie mit kritischer Läuterung der sehr abweichenden Lesarten gedruckt worden.

Wenig war es, was in dieser Zeit zu solcher Verarbeitung des vorhandenen Stoffs aus außereuropäischen Ländern hinzukam. Unter den spärlichen Reisebeschreibern hat nur der eine, der Venetianer Marco Polo, als Kaufmann großartig, als Entdeckungsreisender den bedeutendsten an die Seite zu stellen, von seinen vierundzwanzigjährigen Reisen 1296 in Asien zahlreiche botanische Bemerkungen mitgebracht. Den größten Theil Mittelasiens hat er durchwandert und sich lange Jahre in Gegenden, die noch jetzt fast unbekannt sind, im Innern Chinas aufgehalten. Als Kaufmann auf alle Naturerzeugnisse aufmerksam, begünstigt durch eine hohe Stellung im Dienste des Großkhans, versäumte er nicht, aus allen Orten, die er berührte, die wichtigsten Beobachtungen in seine Tagebücher, die Grundlage seiner Reisebeschreibung, niederzulegen. Sie ward lateinisch wie italienisch bald weit verbreitet und vielfach übersetzt.[1] Aus ihr erhielten seine Zeitgenossen über die wichtigsten Producte der ostasiatischen Länder so viele neue, von den bisherigen abweichende Nachrichten, daß sie mit dem größten Erstaunen, ja großentheils mit Unglauben aufgenommen wurden, denn sie zerstörten den

[1] Die beste deutsche Ausgabe erschien 1845 von Neumann; den botanischen Inhalt hat Meyer in seiner Geschichte der Botanik vollständig mitgetheilt.

Nimbus, welchen langjährige Fabeln über jene Gegenden verbreitet hatten, und nie ist die Menge geneigt gewesen, eine einfache Wahrheit für eine phantastische Fabel einzutauschen. Gleichwol haben alle spätern Beobachtungen nur dazu gedient, die Genauigkeit und Sorgfalt von Marco Polo's Beobachtungen zu beweisen, soweit dies bei neuern Untersuchungsreisen möglich gewesen ist; denn er ist in Gegenden gekommen, welche uns heutzutage völlig verschlossen sind. Verschwindend klein ist aber, was nach ihm aus den chinesischen Reisen von dem Missionar Odoricus de Porto Naonis, der 1318—30, und von dem englischen irrenden Ritter John Mandeville, der 1322—56 Asien durchreiste, zurückgebracht wurde.

In der Arzneikunst gewannen die Araber immermehr Ansehen, und unter ihrem Einflusse gedieh Arzneimittellehre und begann die Alchemie sich zu entwickeln. Nach dem Stein der Weisen begann man zu suchen und die geheimen Kräfte der Gestirne zu verehren und zu fürchten. Nur wenige Werke griechischer Aerzte wurden hin und wieder ins Lateinische übersetzt. Für die Botanik erweisen sich zwei praktisch-lexikalische Werke nicht unwichtig, die in Italien, und zwar vorzugsweise in der Absicht geschrieben wurden, die vielfachen arabischen, griechischen, lateinischen Benennungen der Droguen festzustellen und Verwechselungen vorzubeugen. Simon Januensis, Subdiakonus und ärztlicher Kaplan des Papstes Nikolaus IV. (1288—92), ist der Verfasser des ältern dieser Wörterbücher, welches sich mit geringer Naturbeobachtung, aber mit guter Kenntniß der Literatur, unter der auch zwei lateinische Uebersetzungen des Dioskorides namhaft gemacht werden, mehr an die übliche grammatikalisch-etymologische Behandlungsweise anschloß. Der Verfasser des zweiten, Matthaeus Sylvaticus (von etwa 1277—1342), lebte und war gebürtig zu Salerno, wo er auch in seinem Garten seltenere Pflanzen cultivirte und beobachtete. Sein Werk enthält in alphabetischer Ordnung eine große Menge von Pflanzennamen, von denen die einen, mehrere tausend an der Zahl, mit einem oder dem andern lateinischen Synonym versehen sind, andere, und auch deren sind noch hunderte, eine vollständige medicinische Schilderung, wie sie derzeit üblich war, neben sich haben. Jedem Namen sind sorgfältig die wichtigsten Synonyme beigefügt, bald als sicher, bald

mit Vorbehalt. Dann folgt in der Regel eine kurze Charakteristik und ausführlicher die medicinische Wirkung, wozu Serapion, Dioskorides, Avicenna, Galenus, Johannes Mesue u. a. citirt werden. Sein Werk[1], noch jetzt zur Erläuterung der Synonymie von bedeutendem Werthe, ward in seiner Zeit als die Grundlage der Arzneimittellehre betrachtet und bildet die Hauptquelle für viele der spätern populären Werke.

Aerzte und ärztliche Bildung waren zwar in Italien und Frankreich ziemlich verbreitet, aber in Deutschland herrschte bis zum 14. und 15. Jahrhundert überall ein großer Mangel an gebildeten Aerzten, sodaß es selbst an den Universitäten schwer hielt, die medicinischen Professuren zu besetzen, und doch zählten die meisten Universitäten unter ihren regelmäßigen Lehrern nur einen einzigen Mediciner. Um so größer war das Bedürfniß nach populären medicinischen Handbüchern, und solche in großer Zahl handschriftlich verbreitet. Einige derselben sind, wie erwähnt, aus dem umfangreichern Werke des Thomas von Cantiprato hervorgegangen; andere nach dem Matthäus Sylvaticus und andern salerner Schriften entworfen und mit Miniaturen geschmückt, die bald naturgetreue Bilder, bald geistlose schematische, bis zur Unkenntniß verzerrte Copien von Pflanzen, Thieren u. s. w. darstellen. Daß sie zum Theil schon im 14. Jahrhundert, wenn nicht früher abgefaßt sind, ist nicht zu bezweifeln. Daß ihre Zahl eine sehr große, ihre Verbreitung eine allgemeine war, ergibt sich aus der ungemein großen, in vielen Einzelheiten voneinander abweichenden Handschriften, welche überall zu Tage kommen. Aber noch ist nichts geschehen, diese Literatur zu sichten und zu ordnen. Erst aus der Zeit des Buchdrucks hat man ihre Geschichte beachtet, denn unter den ersten Erzeugnissen der Buchdruckerkunst erscheinen als schlagende Beweise für den Begehr nicht weniger als drei solcher Volksbücher und wiederholen sich in einer unglaublichen Anzahl von Auflagen bis in die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts, und zwar lateinisch, hoch- und niederdeutsch, holländisch, italienisch und französisch. Noch zu Ende desselben Jahrhunderts (1586) erschien ein solches Werk als „Herbario

[1] Die im 15. Jahrhundert erschienenen seltenen Drucke sind bei Meyer, Geschichte der Botanik, IV, 172, angeführt.

nuovo" von Castore Durante, und ward sechs- bis siebenmal italienisch und einmal deutsch gedruckt, und noch weiter, ja bis ins 18. Jahrhundert, kann man Ausläufer dieser Volksliteratur verfolgen. Sie haben alle das gemein, daß eine Abbildung vor jedem Kapitel sich findet, welche mehr oder weniger roh die besprochene Pflanze darstellt oder darstellen soll, denn an Fehlern sind sie reicher fast als an Wahrheit. Eins, lateinisch geschrieben und von geringem Umfange, ist der „Aggregator practicus de simplicibus („Der praktische Handweiser für die Droguen"), welcher in 150 Kapiteln ebenso viele Pflanzen abbildet und beschreibt und in einigen Anhängen über Abführungsmittel, Gewürze, Samen und Früchte, Gummata, sowie von Mineralien und Thieren ohne Abbildungen handelt. Er ward von Faust und Schöffer unter dem Titel „Herbarius" zu Mainz zuerst im Jahre 1484 gedruckt. Seine Abbildungen zeigen eine rohe, mit dem Bau der Pflanzen wenig vertraute Ausführung. Aber wenn man die Abbildungen genauer ins Auge faßt, kann kaum darüber ein Zweifel sein, daß sie sammt und sonders nicht ohne Einsicht nach der Natur entworfen sind, wenn auch einige nur nach einzelnen zusammengestellten Blättern und Blumen, und daß alles Schlechte und Widernatürliche an ihnen vorzugsweise auf Rechnung ungeübter Copisten zu schieben ist. Freilich darf man dabei nicht erwarten, daß die Abbildung mit dem lateinischen Namen übereinstimmt, denn die Namenverwirrung und fortwährende Verwechselung deutscher Pflanzen mit griechischen, ja mit südasiatischen, macht sich nur zu oft geltend. Mit mehr Sicherheit kann man sich schon an die außerdem beigegebenen deutschen Namen halten. — Ein oder vielleicht richtiger zwei andere Werke führen den Namen „Garten der Gesundheit", „Ortus (nach richtigerer Schreibweise Hortus) sanitatis". Untereinander abweichend, sowol im Umfang wie im Text und zum Theil auch in den Abbildungen, scheinen sie gleichwol aus einer von verschiedenen Copisten und Bearbeitern in verschiedener Weise überarbeiteten Originalhandschrift abzustammen, ja es gibt Punkte, welche auch das vorhin genannte Werk mit in diesen Kreis zu ziehen scheinen. Gemeinsam und doch offenbar nur auf die Täuschung der Leser oder Käufer berechnet, ist die Vorrede dieser „Gärten der Gesundheit", in welcher es heißt, daß ein edler Herr oder gar der Schreiber

selbst die griechischen Länder, Jerusalem, Arabien bis an den Berg Sinai und das Rothe Meer bereist und getreue Abbildungen aller Naturproducte mitgebracht habe, während doch die Abbildungen ausländischer Gewächse, sowie vieler fabelhafter Thiere lediglich in der Phantasie des Verfassers oder Herausgebers ihren Ursprung gehabt haben. Es bedarf nicht der Abbildung von dem Baume des Lebens (arbor vel lignum vitae paradisi) und der Schlange, welche Eva verführte, um dies zu erkennen. Man sieht auch an unzählig andern Bildern, wie sie nach einigen Angaben in den Beschreibungen steif und schematisch entworfen worden sind, wie denn auch mit derselben Holzplatte verschiedene, doch meist fremde Gewächse dargestellt werden. Die Zahl der Pflanzen wechselt in den verschiedenen Ausgaben von 400 bis weit über 500, und noch wechselnder ist die Zahl der Thiere und Mineralien. — Daran schließt sich mit ähnlichen oder denselben Holzschnitten das Werk des Hieronymus Brunschwygk, aus dem Geschlecht derer von Salern, „über die Destillirkunst" (1500), welches aus allen möglichen Pflanzen die Wasser zu destilliren lehrt.

Wissenschaftlichen Werth besitzen diese Werke nur etwa insofern, als ein oder die andere einheimische Pflanze in ihnen zuerst erwähnt und abgebildet ist; in der Geschichte der Wissenschaft sind sie beachtenswerth als ein Zeichen, in wie hohem Grade sich die Richtung des Volksgeistes von den blos theologischen Schriften zu den naturwissenschaftlichen hinwendete, denn dieser Umstand gewinnt im folgenden Zeitraume die größte Bedeutung.

X. Wachsende Volksbildung und classische Studien.

Die Gesammtentwickelung der abendländischen Völker nahm indessen ihren eigenen Gang. Weder die Kirche, noch die Araber, noch Albert und seine Schüler hatten auf sie einen entscheidenden Einfluß, wenn auch alle als gewichtige Momente nicht außer Rechnung gelassen werden dürfen. Ihr Schwerpunkt fällt vielmehr für den ganzen Zeitraum von den Kreuzzügen bis zur Wiederaufnahme classischer Studien und zur Erfindung der Buchdruckerkunst in die steigende Macht der Städte, in das materielle und

geistige Aufblühen des bürgerlichen Standes. Während das Alterthum nur Sklaven oder Herren, nur Patricier oder Plebejer kannte, schob sich ausgleichend und vermittelnd hier ein neuer Stand zwischen Edle und Leibeigene ein. Die Zügel der Herrschaft fallen in seine Hand und entgleiten ihm, noch ehe er sie ergriffen, ob der Vielseitigkeit seiner Interessen und der Ungelenkheit seiner Organisation. Fürsten und Könige ziehen daraus den meisten Nutzen und gewinnen widerspenstigen und eifersüchtigen Vasallen gegenüber mit dem Beistande der Städte immermehr die Oberhand. Die Geistlichkeit genießt in Hochmuth und Ueppigkeit die gewonnene Macht, begehrt immer größere Gewalt, immer reichern Besitz und verliert dafür immermehr an Liebe und Achtung. In ihrem Schose tritt der alte Zwiespalt zwischen dem hohen und überreichen Kirchenfürsten und dem armen gering geschätzten Klosterbruder immer schroffer hervor, je mehr der letztere an dem regern Leben seines Volks Antheil nimmt, der erstere in der selbstsüchtigen Sorge für die Hierarchie alles andere mit Füßen tritt. Ein tiefreligiöser, wenn auch nicht immer der Hierarchie günstiger Zug geht durch die ganze Zeit. An ihm halten namentlich die Städte fest, entwickeln sich an ihm und schaffen in ihm die großartigsten Denkmale. Aber nicht nach einem Muster entwickelt sich das Volksleben, jede Stadt, jedes Volk behauptet seine Eigenthümlichkeiten und bildet sie aus in Sitten, Gebräuchen und Sprache. Das todte unbildsame Latein wird zur Gelehrtensprache, die neueuropäischen Mundarten und Mischsprachen schleifen sich ab im breiten Gebrauche des täglichen Lebens, verlieren an Kraft und Gliederung, gewinnen an Beweglichkeit und Umfang.

Nur unter Berücksichtigung des Volkscharakters lassen sich von jetzt an die eigenthümlichen Schicksale der Wissenschaft in den verschiedenen Ländern Europas richtig auffassen und würdigen. Diesen in allen Abstufungen zu schildern wäre hier nicht am Orte, aber seine Hauptzüge lassen sich mit wenig Worten darstellen, wendet man sich zu den großartigen Denkmälern, die er sich gesetzt hat in seinen Bauwerken. Wie einst gemeinsame Thätigkeit innerhalb enger Grenzen die Stadt gegründet, so schuf sie die mächtige Kathedrale als höchste Zierde der Stadt. Italiener und Deutsche sind die Träger der Städteherrschaft und Städtemacht gewesen. In England bedingte zwar das abgeschlossene Land an-

dere Gruppirungen, doch steht sein Städtewesen dem deutschen an Tüchtigkeit und an Art nahe genug; es treten hier wie in Frankreich große Parteien an die Stelle der einzelnen, selbständig sich entwickelnden kleinen Fürstenthümer und freien Städte.

Ein großartiger Standpunkt und eine sinnige Verarbeitung gewaltiger Ideen ist es, was auch hier den deutschen Stamm auszeichnet, was jene wundervollen Bauwerke schuf, die einen so hohen Platz in der Kunstgeschichte einnehmen. Wer den Ideen nachspürt, denen die Dome und Münster des Mittelalters ihre Entstehung verdanken, der wird erkennen, wie ihnen nichts Geringeres zu Grunde liegt als das Streben, Himmel und Erde, die ganze Natur in die Anbetung Christi, in die Kirche mit hineinzuziehen. Während ein nadelspitzer Thurm sich in leichtem Bau mit dem Himmel zu verbinden scheint und weitklingende Glocken von oben herab über die ganze Stadt und weit über ihre Mauern hinaus ihre feierlichen Töne erschallen lassen, zieht sich das Gebäude terrassenförmig durch das Schiff und das Kreuzgewölbe immermehr zu der niedern Kapelle zusammen, welche das Allerheiligste umschließt. Derselben Idee entsprechend schmücken tausend bunte Verzierungen und — daß auch das edelste Glied der Schöpfung nicht fehle — unzählige Heiligenfiguren den gewaltigen Eingang und den Vorbau unter dem Thurme. Wo der Bau es gestattet, ohne seine selbständige Abgeschlossenheit einzubüßen, an den Pfeilern des Schiffes zumal, gucken phantastische Geschöpfe hervor, aus Thier- und Pflanzentheilen zu wunderbaren menschlichen Gestalten erfindungsreich zusammengesetzt, um zu zeigen, wie nichts sich dem göttlichen Einflusse entziehen könne, und noch mehr treiben solche Gestalten an der Außenseite ihr Wesen; für die niedrigsten Dienste müssen sie sich und, wollen wir der Phantasie der Baumeister glauben, selbst mit Widerstreben fügen. Aber weiter hinein als in das Schiff läßt sie die Ehrfurcht vor dem Heiligthume des Altars nicht dringen; um ihn herum finden sich edlere, einfachere Formen, die bunten Gestalten des Lebens verlieren ihren Werth seiner innern geistigen Bedeutung gegenüber. Solche Gebäude konnte nur ein Volk errichten, das seine Stellung mitten in der großen Natur hatte.

Diese heilige Scheu und Bescheidenheit in den erhabensten Leistungen ist tief ergreifend, selbst da, wo sie in dem Bestreben,

den innersten Geist der Einzelheiten zu erfassen, mit der Schönheit in Conflict geräth und sich in steife eckige Formen verläuft. Jede Kleinigkeit als Theil des Ganzen mit Liebe zu bezeichnen, das war das Bestreben der deutschen Baukunst, wie es das Bestreben deutscher Naturforschung gewesen ist seit den Zeiten Albert's des Großen. Und wenn dieser, wie uns berichtet wird, auch für Kirchenbauten Pläne zu entwerfen wußte, ja wenn er an der zu seiner Zeit begonnenen Erbauung des Kölner Doms einen Antheil gehabt haben sollte, worüber wir freilich nur Vermuthungen äußern können, so steht dieses im Einklange mit echt deutscher Weise.

Einen ganz andern Geist offenbarten die italienischen, in den edelsten Verhältnissen, im schönsten Geschmack mit nicht geringerer Kunst aufgeführten Kirchen in ihrem abschließenden Kuppelbau. Hier ward die Kirche dem lebhaften, auf das Nächste gerichteten Geiste zur abgeschlossenen Wohnstätte, zum Tempel für den einen Heiligen, dem sie gerade geweiht war. So heilige Wohnungen überall aufs reichste und geschmackvollste auszuschmücken, zugleich aber auch sie abzuschließen von aller äußern Störung, das beabsichtigte und erreichte dort die Baukunst, wenn sie auch wie jede echte Kunst nicht mit dem Verstande, sondern mit dem Gemüthe die Sache erfaßte. Da ist nichts von jenem demüthigenden Eindruck deutscher Dome. Man tritt in sie, um diesem oder jenem Heiligen seine Noth zu klagen, sich von ihm wie von einem hohen Herrn Hülfe zu erbitten und hinauszugehen, wie man hineintrat. Es war im Grunde genommen dieselbe Verherrlichung des Menschen, welche vordem der griechischen und römischen Götterlehre zu Grunde gelegen hatte, und sie führte, wie früher, nicht zur Erfassung der Natur, sondern immer nur auf das menschliche Leben zurück.

War auch im Mittelalter die Verehrung der Heiligen keineswegs blos auf Italien allein beschränkt, sondern über die ganze christliche Welt verbreitet, so hat sie doch bei den rein deutschen Stämmen nie tiefe Wurzel schlagen können. Sie ward in England und Norddeutschland bei steigender Bildung immermehr als ein dem einfachen Christenglauben fremdes erkannt; es widerstrebte dem straffern, selbstbewußten Charakter, sich der Mittler zu bedienen, und derselbe Volkssinn, welcher einst die gothischen Dome errichtet hatte, führte hier am Schlusse dieses Zeitraums

zu gänzlicher Verwerfung alles Heiligendienstes durch die Reformation.

Eine leichtere Auffassung des Lebens, ein lebendiges Ergreifen des Augenblicks, ein sicherer Blick für die Schönheit der Formen, genährt durch den Reichthum alter Denkmale; der Umstand, daß der Adel nicht roh und gewaltthätig dem Bürger gegenüberstand, sondern in den Städten lebend durch Bildung und Gewandtheit die Oberhand zu behaupten suchte; die naive Unbefangenheit endlich, welche aus dem freien Zusammenleben auf Straßen und Plätzen hervorging; alles dies gab dem italienischen Volke seine eigenthümliche, dem griechischen Leben verwandte Richtung. Die Wunder der Natur, welche den abgeschlossenern Nordländer fesselten, boten dem Italiener kein solches Interesse, wie er es in der Gegenwart oder Vergangenheit seines Landes, seiner Vaterstadt oder selbst seines Dörfchens finden konnte. Aus den Klatschereien und Stadtgesprächen entwickelten sich die leichtern Formen der schönen Literatur, aus den Erzählungen von vergangenen Zeiten erwuchs das Verlangen nach beglaubigten Städte- und Ländergeschichten. Die neue Literatur verlangte und schuf bequeme, biegsame Formen.

So erreichte die italienische Sprache und schöne Literatur schon im 14. Jahrhundert mit Dante (1265—1321), Petrarca (1304—74) und Boccaccio (1313—75) eine Höhe, der sich Frankreich, Spanien und England erst in der Mitte des 17., Deutschland erst im 18. Jahrhundert erfreute. Die einst so gepriesenen, jetzt aber halb oder ganz vergessenen Dichter der Vorzeit suchte man als Muster wieder hervor; sie zu studiren und von ihnen zu lernen war ein natürliches Verlangen der erwachenden Poesie. Alten Handschriften nachzuspüren ward seltsamerweise eine Lieblingsbeschäftigung der frischesten Schriftsteller. Es erwarben sich jene gefeierten Schriftsteller, insbesondere Petrarca, das unsterbliche Verdienst, unzählige Handschriften aus ganz Europa in Original und Abschriften zusammenzubringen und sie dem Verderben und der Vergessenheit zu entreißen. Damit begann ein Wendepunkt im Leben der Völker; denn dem Sammeln folgte allseitiges Studium, das sofort den offenen Zugang zu den bisher verborgenen Schätzen verlangte. Was von einzelnen im Kleinen begonnen, das setzten Fürsten und Päpste, insbesondere Niko-

laus V. (1447—55), im Großen fort. So entstanden die ersten öffentlichen Bibliotheken, die Mediceische zu Florenz 1444 durch den Handelsfürsten Cosimo de' Medici, die Vaticanische zu Rom 1451 durch Papst Nikolaus V., und die St.-Marcus-Bibliothek zu Venedig durch den gelehrten Griechen Cardinal Besarion, welche noch immer durch ihre handschriftlichen Schätze zu den ersten Europas gehören. Von den römischen Dichtern wandte sich nun das Studium zu den Geschichtschreibern, Philosophen, den Aerzten und endlich der wenigen Naturkunde, d. h. dem Plinius und seinen Bearbeitern. Der frische und verständige, von allem mönchischen Zwange wie von arabischer Mystik freie Geist machte rasch alle Theile der wieder entdeckten Literatur zum Gegenstande des lebhaftesten Interesses. Akademien und Gymnasien für die classischen Sprachen wuchsen und blühten, und nichts fehlte so sehr als tüchtige Lehrer und Grammatiker, zumal für das ganz verschollene Griechisch. Da trat ein Ereigniß hinzu, welches für die wissenschaftliche Entwickelung in Italien und von da aus im ganzen Abendlande sich ebenso wichtig erwies, als es kurz zuvor die Buchdruckerkunst für die Ausbreitung allgemeiner Bildung und als es wenige Jahrzehnde später die Reformation für die geistige Freiheit Nordeuropas ward.

Die Verwüstung und endlich 1453 die völlige Eroberung des griechischen Reichs durch die unduldsamen und fanatischen Türken führte Italien gerade das zu, was ihm zum Verständniß der aufgesammelten literarischen Schätze zumeist fehlte: gründliche Kenner und Lehrer für die inhaltreichste und schönste der beiden alten Sprachen. Damit erschloß sich vollständig der Urquell jener Literatur, um deren Kenntniß willen man die Araber so hoch geschätzt, so sorgfältig studirt hatte. Die unverfälschte Philosophie des Aristoteles und Plato, die echten Aussprüche und Beschreibungen der griechischen Naturforscher und Aerzte von Hippokrates und Aristoteles bis auf Galen und Dioskorides waren nun den abendländischen Völkern überliefert und verständlich geworden. Ihre nächste Aufgabe konnte keine andere sein als all dies Wissen zu verarbeiten und sich anzueignen. Wie ausschließlich dies geschah, mit welchem Autoritätsglauben man alles aufnahm, davon zeugt die gesammte Literatnr aller abendländischen Völker im 15. und 16. Jahrhundert.

XI. Botanische Specialstudien nach Dioskorides.

Einer der bedeutendsten unter den griechischen Gelehrten, welche nach Italien flohen, war Theodorus Gaza (1398—1478), welcher 1430 aus seiner Vaterstadt Thessalonich sich hatte flüchten müssen. Der Botanik erwies er die größten Dienste dadurch, daß er von dem Pflanzenwerke des Theophrast, und zwar im Auftrage des Papstes Nikolaus V., mit tiefem Verständniß und genauer Sprachkenntniß eine Uebersetzung, freilich nur in ungelenkem Latein, voller Gräcismen und nach einem mangelhaften Exemplare lieferte, welche bis auf die Stellen, wo er dem Plinius mehr traute als sich selbst, oder wo seine lückenhafte Handschrift ihn im Stich ließ, noch immer von großer Bedeutung für das richtige Verständniß dieser bedeutendsten Schrift der classischen Botanik ist. Sie erschien 1483 und mit dem griechischen Texte wiederum 1504, und ward, einige Fragmente abgerechnet, bis Ende des 16. Jahrhunderts achtmal lateinisch, einmal italienisch gedruckt. Vor ihr und überhaupt von allen naturgeschichtlichen, ja von allen größern lateinischen Schriften zuerst ward 1469 Plinius' Naturgeschichte gedruckt. Diese erlebte in demselben Zeitraume 21 lateinische, 12 italienische, einige französische und mehrere deutsche, zum Theil mit Holzschnitten illustrirte Ausgaben. Den fabelhaften, oberflächlichen Beschreibungen des „Hortus sanitatis" gegenüber mußte der reiche und durchgängig naturgemäße Bericht des Plinius allerdings wie eine neue Welt erscheinen.

Am meisten Aufsehen erregte unter den Freunden der Botanik, das heißt derzeit unter allen Medicinern — denn seit Albert trieb niemand mehr die Botanik um ihrer selbst willen —, Dioskorides, der schon längst als Urquell der arabischen Arzneimittellehre in aller Munde war. Er erschien lateinisch zuerst 1478, griechisch 1499 und dann innerhalb des genannten Zeitraums in 30 griechischen und lateinischen Ausgaben, sowie in unzähligen Uebersetzungen und Ueberarbeitungen in fast allen Sprachen Europas. Er war bis fast ans 17. Jahrhundert die alleinige Autorität der Botaniker und Pharmaceuten. Seine Pflanzen aufzufinden scheuete man keine Mühe, seine Namen und ihre Deutung veranlaßten die heftigsten Fehden, die bittersten

Feindschaften, an seine Beschreibungen lehnten sich alle neuen Bearbeitungen der Botanik an.

In Italien wurden diese Werke von zwei Seiten bearbeitet; philosophisch-literarisch durch die Gelehrten, praktisch-kritisch mit Beziehung auf die Araber und unter lebhaftem Streite mit den Arabisten in der Medicin. Hermolaus Barbarus (1454—93) und Marcellus Vergilius (1464—1521) zeichneten sich in ersterer Beziehung durch Uebersetzungen und Commentare zum Dioskorides, und der erstere auch durch solche zum Plinius aus, während Nikolaus Leonicenus (1428—1524) und Antonius Musa Brassavola (1500—55) in letzterer sich besonders auszeichneten. Brassavola gibt in seinem „Examen aller einfachen Mittel“[1] ein Verzeichniß und eine reiche Synonymik aller von dem Griechen genannten Arzneipflanzen unter Angabe ihres Vorkommens. Er spricht es schon bestimmt aus, daß keineswegs alle Pflanzen den Alten bekannt gewesen seien.

Nach diesen kleinern Schriften erschien dann, und zwar zuerst 1543 zu Venedig, ein vollständiger sachlicher Commentar zu den Werken des Dioskorides von Petrus Andreas Mattioli, lateinisch Matthiolus (1501—77), der alle Vorgänger verdunkelte und an Popularität mit dem Dioskorides selbst wetteiferte. In diesem Werke, welches zum Theil allein, zum Theil mit dem Texte des Dioskorides mehr als sechzigmal in verschiedenen Sprachen gedruckt wurde, ist der Versuch gemacht, sämmtliche Arzneimittel des Dioskorides nicht blos zu deuten, sondern auch genau zu beschreiben. Seit dem Jahre 1554 ließ Mattioli dieselben nach dem Vorgange der deutschen Botaniker, von denen gleich die Rede sein wird, auch in Holzschnitten darstellen, und schuf dadurch ein Werk, welches die frühern medicinischen Volksbücher mehr und mehr verdrängte. Die Meinungen seiner Vorgänger hat er sorgfältig benutzt und durch viele gute Beschreibungen wie durch eigene Beobachtungen vermehrt, verfiel aber durch zu rasches Arbeiten in manche Irrthümer, welche er in maßloser Eitelkeit und Ehrsucht gegen jeden noch so bescheidenen Einwurf seiner Zeitgenossen mit der größten Bitterkeit und Schärfe vertheidigte. Die Abbildungen sind in den verschiedenen Ausgaben

[1] Examen omnium simplicium medicamentorum (Rom 1536).

seines Werks sehr verschieden und manche Versehen der Zeichner, über welche er sich selbst beklagt, machen sich darin bemerklich. Ganz abweichend sind oft die Abbildungen, welche man in den Uebersetzungen findet, indem die Bearbeiter und mehr noch die Verleger vorhandene Holzschnitte benutzten, um die Anfertigung von Copien zu ersparen.[1]

Unter denen, welche von ihm begangene Fehler, gestützt auf eigene Beobachtungen, mit größter Bescheidenheit verbesserten, ist besonders Aluigi Anguillara zu nennen, welcher ganz Italien und Griechenland, sowie die italienischen und griechischen Inseln durchreist hatte, um die Pflanzen der Alten an ihren Standorten aufzusuchen. Er ertheilte in 14 Gutachten (pareri) 1549—60, welche er nur handschriftlich in Briefen herausgab, Auskunft über verschiedene zweifelhafte Pflanzen des Alterthums, wobei er ebenso sehr durch den Umfang seiner philologischen Kenntnisse, wie durch seine sorgfältige Beobachtung glänzt, ohne jedoch Mattioli's Angriffen zu entgehen. — Auch ein portugiesischer Jude, welcher getauft unter dem Namen Amatus Lusitanus brauchbare Erörterungen zum Dioskorides drucken ließ und dabei den Mattioli tadelte, ward von diesem mit äußerster Grobheit und mit ketzerischen Verdächtigungen verfolgt, bis er, der Inquisition glücklich entronnen, unter türkischem Schutze seine medicinischen Studien fortsetzte und dort verscholl.

Mattioli's Werk bildet in Italien für die specielle Botanik einen Abschluß. Im Verlaufe des 16. Jahrhunderts erschien zwar noch manche bedeutende Arbeit, aber entweder betraf sie nur Einzelheiten, oder sie war von größerer Bedeutung für die allgemeine als für die specielle Botanik. Dazu gehört vorzugsweise, was Costaeus 1578, Porta, Caesalpin 1583 und Colonna 1592—1616 geschrieben haben, und wird späterhin seine Stelle finden; doch muß schon hier erwähnt werden, wie Caesalpin seine Untersuchungen über viele einheimische Gewächse bis auf die Frucht und den Samen fortführte, während Porta in seinem landwirthschaftlich-gärtnerischen Werke: „Villae libri XII" (Neapel 1583),

---

[1] Für sieben Ausgaben hat Graf C. von Sternberg 1821 in einem Catalogus plantarum ad Comm. Mattioli eine Zusammenstellung der Pflanzen nach Linné herausgegeben.

eine gelehrte, aber doch auf eigene Beobachtungen gestützte Beschreibung der Nutzpflanzen gab; Colonna aber durch die erste Anwendung des von ihm (wenn auch vielleicht nicht zuerst) erfundenen Kupferstichs, durch Analysen der Blüten und Früchte, durch treffliche und richtige Kritik eine Musterarbeit lieferte.

Inzwischen hatte sich in Deutschland das Studium der Botanik dem abweichenden Volkscharakter gemäß auf andere Art und in weitern Kreisen ausgebildet. Die deutschen Gelehrten hatten den lebhaftesten Antheil an Italiens Fortschritten genommen; seine Dichterwerke wurden übersetzt und Petrarca's philosophische Werke fünfmal gedruckt. Der Enthusiasmus für das Lateinische und bald auch für das Griechische ward gegen Ende des 15. Jahrhunderts durch einzelne in Italien gebildete Gelehrte, wie Rudolf Agricola, d. h. Hausmann (1442—85), Reuchlin (1454—1522), Konrad Celtes, deutsch Meissel (1459—1508), Erasmus von Rotterdam (1467—1536), Ulrich von Hutten (1488—1523), und andere nach Deutschland überbracht und von diesen Männern mit unermüdlicher Geschäftigkeit von Ort zu Ort, von Universität zu Universität durch persönliche Unterweisung verbreitet. Eine große Lernbegierde, ein Drang nach geistiger Freiheit, der bis in die niedrigsten Hütten sich erstreckte, kam der neuen Gelehrsamkeit entgegen. Bald erhob sich daraus das völlige Abschütteln des hierarchischen Jochs, die Reformation, und mit ihr das Verlangen nach sicherer Kenntniß des unverfälschten Textes der Bibel, dem Luther in so großartiger Einfachheit Genüge leistete. Die Reformation nahm vorerst alle geistigen Interessen des Volks in Anspruch, und so geschah es, daß nie eine so anhaltende und ausschließliche Verehrung des Alterthums in Deutschland statthatte als in Italien. Dagegen fand die unbefangene Beschäftigung der Classiker mit der Natur um so mehr Anklang und Nachahmung. Die Erde mit ihrem Schmuck erschien nicht mehr in jener untergeordneten Stellung, in welcher Hildegard und die Kirche von alters her sie erblickt hatten, vielmehr erschien sie als ein Ausfluß des göttlichen Willens und ihre Betrachtung als ein Weg zur Erkenntniß Gottes. Da gleichzeitig die Spitzfindigkeiten der Scholastik, die mystischen Heiligengeschichten, welche bis dahin Verstand und Gemüth beschäftigt hatten, in ihr Nichts zusammenstürzten, ward die Beschäftigung mit der Natur die natürliche

Zuflucht für alle, welche sich ruhiger Geistesthätigkeit ergeben wollten. Das Bedürfniß des Volks nach Belehrung über die Naturgegenstände, und zwar zum Theil mit Rücksicht auf die medicinische und sonstige Verwendung, zum Theil aber auch zur Unterhaltung und Belehrung ward maßgebend für die Richtung der naturwissenschaftlichen und so auch der botanischen Literatur. Die alten und die gerade jetzt mehrfach neu begründeten Universitäten hatten kaum irgendeinen Antheil daran. Männer aus dem Volke, welche oft erst nach vieljährigen Entbehrungen die schwer zugängliche wissenschaftliche Bildung erlangt hatten, waren es vorzugsweise, welche im 16. Jahrhundert die Pflege der Naturwissenschaft zu ihrer Lebensaufgabe machten. Zwar stand dieselbe auch bei ihnen noch immer im Dienste der Medicin, aber nicht blos um dieser willen, auch um ihrer selbst willen ward sie mit Liebe gepflegt. Neben handschriftlichen Ausgaben, Uebersetzungen und Illustrationen der classischen Aerzte, Naturforscher und Landwirthe erschienen an verschiedenen Orten fast gleichzeitig und meist in mehreren Auflagen Beschreibungen und vorzügliche Holzschnitte der einheimischen Pflanzen, der Gewürze und Heilmittel, namentlich in Strasburg, Zürich und Frankfurt. Den Namen Väter der deutschen Pflanzenkunde haben die Verfasser dieser Werke mit Recht erhalten; denn mit patriarchalischer Ruhe und Bedächtigkeit haben sie zuerst die Pflanzen Deutschlands in einer Weise dargestellt und beschrieben, wie sie nicht blos für ihre Zeit, sondern selbst später und nicht minder für die übrigen europäischen Länder musterhaft genannt werden muß.

Zuerst erschienen 1530—36 die drei Theile von Brunfels' Abbildungen der Kräuter („Herbarum vivae eicones"), dessen Holzschnitte durch die Klarheit ihrer einfachen Umrisse, die naturgetreue Zeichnung, die Correctheit des meist nur in den Contouren ausgedrückten Schattens und überdies durch die künstlerische und geschmackvolle Auffassung unübertroffen dastehen. Den Text zieren eine ausgebreitete lateinische, griechische und arabische Nomenclatur und Auszüge aus den wichtigsten medicinischen Schriftstellern, von Macer Floridus und Platearius bis auf die jüngsten Italiener, des Dioskorides und der Araber natürlich nicht zu vergessen. Im zweiten Theile begegnet man einem kurzen Aufsatze des Grafen Hermann von Neuenar († 1530), welcher

als Kanzler der Universität Köln zu den ersten deutschen Humanisten gehörte und außerdem für die Medicin durch die Bearbeitung des Priscianus[1] sein Interesse nicht minder als hier für die Botanik gezeigt hat. — Euricius Cordus (1486—1538) schrieb außer einer Abhandlung über den Theriak ein kleines „Botanologicon" (1534), d. h. eine populäre Anleitung, die Medicinalpflanzen zu sammeln und zu erkennen, und gab darin eine Kritik jener beiden ersten Bände des Brunfels. Dann erschien das Kräuterbuch von Hieronymus Bock oder Tragus (1498—1554) aus dem Zweibrückischen, zuerst ohne Abbildungen (1539), später mit fast 600 kleinen Holzschnitten geziert (1546), und das von Leonhard Fuchs (1501—66) aus Baiern, lateinisch (1542) und deutsch (1543). Beider Werke sind oft wieder aufgelegt worden; jenes zeichnet sich durch sehr ausführliche und treue Beschreibungen der beobachteten Pflanzen, das von Fuchs aber durch vorzügliche und mit großer Kunst gearbeitete Holzschnitte, jeder von der Größe eines Folioblattes, neben unbedeutendern Beschreibungen aus. Die Holzschnitte des Fuchs stehen denen des Brunfels durch eine weniger correcte, minder ausdrucksvolle Schattengebung nach, übertreffen sie aber zum Theil durch die Sorgfalt, mit der die Exemplare auserwählt sind. In der Darstellung der unterirdischen Pflanzentheile, auf welche beide viele Rücksicht genommen haben, ist die sorgfältigere Ausführung durch Brunfels besonders auffallend. Ein großer Theil der Fuchs'schen Abbildungen ward in verkleinerten Copien von Bock aufgenommen, auch erschienen von Fuchs selbst in späterer Zeit Ausgaben in Octav mit verkleinerten Abbildungen, von welchen nur die unter seinen Augen angefertigten vorzügliche, die andern meist sehr schlechte Nachdrucke sind. In dem Werke von Fuchs findet sich als Einleitung der beachtenswerthe Versuch, die Terminologie mit Rücksicht auf die Morphologie der Pflanzen festzustellen, Bock hingegen zeigt sich bemüht, die Anordnung und Verwandtschaft der Pflanzen zu beobachten. Einzelne, meist kritische Beiträge von geringem Umfang und sehr bedeutendem Gehalt lieferte Valerius Cordus (1515—44), ein früh verstorbener Sohn des eben erwähnten Euricius Cordus, der etwa 75 Pflan-

[1] Sie ward von seinem gleichnamigen Sohne 1532 herausgegeben.

zen als einen Nachtrag zum Bock beschrieb, dabei an Präcision und Anschaulichkeit alle frühern Schriftsteller übertreffend. Der erste Theil dieser Beschreibungen erschien nebst Anmerkungen des Valerius Cordus zum Dioskorides 1561, ein zweiter Theil 1563. Beide sind nach Cordus' Tode von Konrad Geßner unter Beigabe eigener neuer Holzschnitte herausgegeben.

Alle diese und manche andere Männer waren sich gleich in dem Eifer für die Pflanzenkunde, und doch konnte keiner von ihnen durch sie sich eine Stellung im Leben oder andere Vortheile erwerben, ja die meisten waren auf die Unterstützung wohlwollender Gönner angewiesen, um nur ihre Werke drucken und verlegen zu lassen. Sie waren sich gleich in der festen Anhänglichkeit an die protestantische Religion, ähnlich auch in dem öftern Wechsel ihrer Stellungen und Wohnorte, welcher meist durch religiöse Bedrängnisse veranlaßt ward. Außerdem aber war ihre Stellung die allerverschiedenste; Brunfels ein Literat, Bock ein bescheidener Schullehrer, Fuchs einer der ersten Aerzte seiner Zeit, an Höfen viel verkehrend und vom Kaiser geadelt, der eine bescheiden, der andere aufgeblasen und anmaßend. Aber mitten unter ihnen wirkte ein Mann, der mehr als einem von ihnen mit Rath und Unterstützung zur Seite stand und für einen großen Kreis europäischer Naturforscher einen Mittelpunkt bildete: Konrad Geßner (1516—65), der dem Aristoteles und Albertus Magnus an geistiger Bedeutung nahe, wo nicht gleichkommt, an Umfang seiner Arbeiten und Genauigkeit der Beobachtungen alle seine Zeitgenossen überragte und nicht blos die Botanik, nicht blos die Naturwissenschaften, sondern das ganze Gebiet der damaligen Geistesbildung sich unterthan gemacht hatte. Wir begegnen ihm auf dem Gebiete der Literargeschichte, wo sein Verzeichniß der vor ihm lebenden Schriftsteller und ihrer Schriften noch immer als ein Muster von Treue gilt. Wir begegnen ihm in der classischen Literatur, in der er durch die Ausarbeitung eines griechisch-lateinischen Lexikons und später durch die kritische Herausgabe, Uebersetzung und Erklärung einer großen Zahl griechischer und lateinischer Schriftsteller, besonders aus dem Gebiete der Medicin und der Naturwissenschaft sich die größten Verdienste erworben hat. Sein Lexikon, obschon eine Jugendarbeit und nur aus Geldnoth unternommen, hat lange Jahrhunderte einen aus-

gezeichneten Platz in der Literatur eingenommen und die klare Kritik seiner Ausgaben hat noch immer ihren Werth. Am verdientesten für die Nachwelt machte er sich, dem Aristoteles und Albertus folgend, um die Naturgeschichte der Thiere; für seine Zeitgenossen aber durch die rastlose Thätigkeit, welche er als praktischer Arzt in seiner Vaterstadt Zürich, trotz eines schwächlichen Körpers, in zwei schweren Pestepidemien nicht minder wie in gewöhnlichen Zeiten entwickelte. Seine Briefe bezeugen den Eifer, mit dem er neuen Mitteln nachtrachtete und daß er sich selbst nicht scheute, dieselben zu seinem Schaden an seinem eigenen Körper zu erproben. Für die Botanik das zu vollenden, was er für die Zoologie geleistet hatte, nämlich eine vollständige, mit möglichst naturgetreuen Abbildungen versehene Beschreibung aller bekannten Pflanzenarten, hinderte ihn leider sein früher Tod, der ihn im neunundvierzigsten Jahre bei angestrengter ärztlicher Thätigkeit in der zweiten Pestepidemie zu Zürich 1565 ereilte. Für dieses Werk hatte er viele Jahre lang gesammelt, indem er nicht blos selbst die Alpen bereiste, so weit es seine Praxis ihm erlaubte, sondern auch von allen Seiten lebende Pflanzen und Samen für seinen Garten, oder Abbildungen und Beschreibungen mit Kosten und Mühen zusammenzubringen suchte. Leider hat sich von seinem Texte nichts erhalten, wol aber von den Holzschnitten, deren er von mehr als 1500 Pflanzen nach und nach unter seiner Leitung hatte schneiden lassen. Selbst noch durch testamentarische Verfügungen suchte er ihre Herausgabe zu sichern; doch die großen Kosten unterbrachen die Fortsetzung. Die fertigen gingen durch Kauf in des jüngern Joachim Camerarius (1534—98) Hände über und dienten mit andern vermischt zur Ausstattung seiner Ausgabe des Mattioli (Frankfurt a. M. 1586), seines eigenen Werks des „Hortus medicus" (Frankfurt a. M. 1588) und des „Parnassus medicinalis illustratus" von Becher (Ulm 1563). Endlich im vorigen Jahrhundert von dem sorgsamen Forscher der naturgeschichtlichen Literargeschichte, Trew in Nürnberg, soviel als möglich gesammelt, erschienen sie, jetzt nur noch 1000 an der Zahl, mit einigem Text als „C. Gesneri opera botanica" (Nürnberg 1751—71), und zwar zum Theil von den Originalholzstöcken abgedruckt, zum Theil in Kupferstich copirt. Sind diese Holzschnitte nun auch meist sehr verkleinert und in der Schatti-

rung bei weitem nicht so vollendet als jene Brunfels'schen, so müssen sie doch ihrer sichern Zeichnung wie ihrer naturgetreuen Detailausführung wegen als Meisterstücke gelten. Doch auch einen bedeutenden Fortschritt der Wissenschaft haben sie aufzuweisen. Sie enthalten die ersten Analysen von Blumen und Früchten. Dieser Umstand allein würde Geßner einen bedeutenden Platz in der Geschichte der Wissenschaft anweisen; es verdankt ihm jedoch die allgemeine Botanik, wie wir gleich sehen werden, noch weitere Fortschritte.

Geht man über eine Reihe minder bedeutender Botaniker hinweg — wie die Preußen Wieland (Guilandinus, † 1589), der nach einer Reise in den Orient (s. S. 190) dem Garten zu Padua vorstand, und Joh. Wigand (1540—87), der Verzeichnisse der preußischen, den Thüringer Thal († 1583), der ein Verzeichniß der Harzflora lieferte, den Schlesier Kaspar Schwenkfeld (1563—1609), der seine Beschreibungen auch auf Fossilien seiner Provinz ausdehnte —, so findet man gegen das Ende des 16. Jahrhunderts einen Schüler und Landsmann von Bock, den Jakobus Theodorus Tabernämontanus (d. h. aus Bergzabern, † 1590), und zwei Schüler des Geßner, die Gebrüder Johannes (1541—1613) und Kaspar (1550—1624) Bauhin, welche in ähnlicher Weise, wie ihre Lehrer, große Kräuterbücher unternahmen, zum Theil freilich ohne sie zu vollenden. Das Werk des Tabernämontanus erschien ursprünglich 1588 und 1591 in zwei, dann 1613 unter Kaspar Bauhin's Händen in drei dicken Folianten mit unzähligen verkleinerten, aber brauchbaren Holzschnitten und sehr reicher Synonymik. Johann Bauhin erlebte nur den Druck mehrerer kleiner Werke; seine „Allgemeine Pflanzengeschichte" („Historia plantarum universalis") erschien, nachdem Cherler eine Probe als „Prodromus" derselben 1619 herausgegeben hatte, erst lange nach seinem Tode 1650—51 in drei Bänden durch Chabräus. Es gleicht dem des Tabernämontanus, enthält eine reiche Synonymik, neue Entdeckungen, gute Kritik, aber nur unbedeutende Holzschnitte. Kaspar Bauhin dagegen bearbeitete fast ausschließlich die Synonymik und veröffentlichte nach mehreren Vorarbeiten und Vorläufern endlich seine „Πιναξ theatri botanici" (Basel 1523), die kritischste und vollständigste Sammlung aller Pflanzensynonyme seiner Zeit.

Später als in Deutschland und Italien begann man in den übrigen Ländern Europas die Landesflora zu studiren. In den Niederlanden arbeiteten daran ausgezeichnete Männer. Rembert Dodoëns oder Dodonäus (1517—85) und Matthias Lobel (1538—1616), von denen jener die meisten einheimischen und viele cultivirte Pflanzen gut beschrieb und abbildete, dieser Verbesserungen und Zusätze besonders aus der englischen Flora gab, die er bei wiederholtem Aufenthalte dort kennen gelernt hatte. Jeder von ihnen schrieb außer lateinischen Werken auch ein holländisches „Kruydt boeck"; beide bemühten sich besonders um die Anordnung der Pflanzen und förderten so die allgemeine Botanik. Unermüdlicher noch als sie war ihr Freund und Landsmann Charles de l'Ecluse oder Clusius (1526—1609), aber seine Thätigkeit war nicht auf ein Land beschränkt. In verschiedenen Zeiten durchreiste er die entlegensten Gegenden Europas, von der spanischen Halbinsel bis ans türkische Reich, sammelte überall nicht nur Pflanzen, sondern auch treffliche Beobachtungen und seltene botanische Werke, deren Resultate er in Auszügen und lateinischen Uebersetzungen veröffentlichte. Keiner seiner Zeitgenossen hat so viel Neues entdeckt, keiner so genaue Beschreibungen geliefert.

In Frankreich geschah zu dieser Zeit für die Kenntniß der einheimischen Flora verhältnißmäßig wenig. Wenige Aerzte, unter denen Symphorian Champier (Campegius) aus Lyon (1472—1535) mehr durch Gelehrsamkeit und schriftstellerische Thätigkeit als Pflanzenkenntniß sich auszeichnet, bemühten sich, den arabistischen Tendenzen der Schule zu Montpellier gegenüber, um einheimische Arzneipflanzen. Das umfangreiche Werk des Ruellius, „De natura stirpium" (1536), ist freilich von großer Bedeutung, sowol durch die überall durchgeführten Beschreibungen als durch den im Anschluß an den Theophrast mit Verständniß bearbeiteten allgemeinen Theil. Es ist indeß mehr durch Gelehrsamkeit als durch Beobachtungen ausgezeichnet. Auch war Ruellius vorzüglich Gelehrter und machte sich bekannt durch eine sehr brauchbare Uebersetzung des Dioskorides, wie durch Herausgabe der medicinischen Schriften des Celsus, Scribonius Largus und Actuarius. Von einem Manne ähnlicher Gelehrsamkeit, dem lyoner Arzte Jacques Dalechamps (1513—88), erschien 1586

ein ähnliches Werk, „Historia generalis plantarum", die vollständigste Aufzählung aller beschriebenen und daneben die Beschreibung mancher neuen französischen und spanischen Pflanzen enthaltend, mit mehr als 2700 verkleinerten Abbildungen. Die Anordnung ist sehr unvollkommen, denn Theophrast's unsichere Eintheilungen liegen ihr zu Grunde. Nennenswerthe botanische Werke finden sich im 17. Jahrhundert außer diesen nicht, dagegen entwickelte sich hier die Literatur der Landwirthschaft und des Gartenbaues, von denen später ausführlicher die Rede sein wird, ebenso lebhaft, wenn nicht lebhafter als in Italien.

In Spanien scheint die Botanik im Laufe des 16. Jahrhunderts kein geringes Interesse gefunden zu haben, denn einige dreißig botanische Werke sind damals dort gedruckt worden und andere liegen noch handschriftlich in den reichen Bibliotheken des Landes.[1] Ein Abdruck von Ruellius' lateinischer Uebersetzung des Dioskorides ward schon 1518, zwei Jahre nach dem Erscheinen der Originalausgabe, von Antonio Nebrija zu Alcala, unter Beigabe eines lateinisch-spanischen Pflanzenlexikons herausgegeben. Mehr Beifall fand eine nach Art des Mattioli unter Benutzung deutscher und italienischer Forschungen und Beigabe von fast allen (kleinern) Holzschnitten des Mattioli im Jahre 1555 zu Antwerpen von Andreas Laguna (1494—1560) herausgegebene Bearbeitung desselben Werks. Davon sind bis Ende des 17. Jahrhunderts acht bis zehn Ausgaben in Spanien selbst erschienen. In einer spätern Ausgabe von 1733 (und mit neuem Titel 1752) sind die Holzschnitte durch Kupfertafeln ersetzt.[2] Der Text des Dioskori-

---

[1] Alle diese Angaben beruhen auf Miguel Colmeiro, La botanica y los botanicos de la peninsola hispano-lusitana (Madrid 1858). Darin findet man auf 216 Seiten groß Octav ein Verzeichniß der selbständigen Werke und der Journalaufsätze nebst kurzen Notizen über Inhalt und Bedeutung derselben, kurze Biographien der Schriftsteller und ein Verzeichniß der nach Spaniern und Portugiesen benannten Gattungen. Mir ist außer dem Werke von Laguna kein anderes zu Gesicht gekommen.

[2] Der letztere Umstand hat den Irrthum bei Morejon (Historia bibliographica de la medicina Española, II, 277) veranlaßt, daß Laguna zuerst Kupferstiche für Pflanzen- und Thierbilder angewandt habe. Vgl. Meyer, Geschichte der Botanik, IV, 390. — Ob die angeführten frühern Ausgaben wirklich neue Drucke sind, scheint mir noch der Feststellung zu bedürfen. Von

des ist an manchen Stellen nach einer guten Handschrift berichtigt, die Anmerkungen sind präcis gefaßt und manche Irrthümer des Mattioli sind, und zwar ohne Zweifel mit Benutzung der Beobachtungen anderer Botaniker, beseitigt; manche Figuren durch richtigere ersetzt oder neu hinzugekommen, wenn auch, wie es scheint, nur aus andern Werken. Laguna hat außerdem schon früher in Köln 1543 eine Uebersetzung der zwei Bücher des Nikolaus Damascenus „Ueber die Pflanzen“ und kritische Anmerkungen zu Cornarius' Uebersetzung der „Geoponica“, dann in Lyon 1544 Anmerkungen zum Dioskorides, und endlich auch ein Compendium der „Antidota“ Galen's verfaßt, wie er denn als Arzt in Rom und in den Niederlanden sich Achtung zu erwerben wußte. — Mit dem Dioskorides hat sich, wie S. 174 erwähnt, auch der Portugiese Amato Lusitano beschäftigt und wie Laguna in den Niederlanden und Italien seine Werke geschrieben. Eine Reihe kleiner Schriften zur Feststellung der einheimischen Arzneipflanzen und ihrer verschiedenen Volksnamen schließt sich unter verschiedenen Titeln[1] daran an. Außerdem

denen, welche Colmeiro selbst gesehen hat, haben die ältern (Salamanca 1563, 1566, 1570, 1586; Valencia 1636) ganz dieselbe Seitenzahl wie die Originalausgabe; die jüngern (Valencia 1651, 1677, 1695) statt 616 Seiten 617, was doch eine sehr bedenkliche Aehnlichkeit zeigt. Dazu kommt noch, daß die Holzschnitte, wenigstens der Ausgabe Salamanca 1586, welche in meinem Besitze ist, Abdrücke der Originalplatten Mattioli's sind und daß das Privilegium von demselben Jahre in Brüssel ertheilt ist. Es liegt daher die Vermuthung nicht fern, daß alle diese Ausgaben wie die erste in Antwerpen gedruckt, und daß sie vielleicht nur durch Titel, sowie Vorreden u. dgl. verschieden sind, denn in diesen nichtpaginirten Blättern sind kleine Abweichungen bei Colmeiro notirt. Ein Theil der Holzschnitte besteht aus Egenolph'schen Platten.

[1] So hatte Juan Aviñon schon zu Anfang des 15. Jahrhunderts die Pflanzennamen zu Sevilla gesammelt. (Sevillana medicina. Herausgegeben von Nik. Monardes, 1545.) Die castilianischen Pflanzennamen sammelten: Fernando Fernandez de Sepulveda, Manipulus medicinarum (Vittoria 1522); Juan Bautista Monardes, Dialogo llamado Pharmacodilosis (Sevilla 1536); Juan Fragoso, Catalogus simplicium (Alcala 1566); dann unter dem Titel: De succedaneis medicamentis (Madrid 1576), und später mit seiner Chirurgia universal; Lorenzo Perez, Libro de la Theriaca (Toledo 1575) und De medicamentorum simplicium et . . delectu . . (Toledo 1590); die cata-

ward auch Fuchs (s. S. 177) von Juan Jarava (Ambéres, d. h. Antwerpen 1557) spanisch edirt. Zwei Pharmakopöen werden schon aus früher Zeit erwähnt, eine für Barcelona [1], die andere, welche auch Pflanzenbeschreibungen enthält, für Saragossa [2]. Der Mitwelt wurden spanische Pflanzen hauptsächlich durch Clusius (s. S. 181) bekannt, der selbst keine kleine Anzahl sammelte und mit bedeutenden Sammlern in Briefwechsel stand. [3] Außerdem erschien 1513 das classische Werk des Herrera über die spanische Landwirthschaft, von dem später die Rede sein wird.

Mehr noch als die einheimischen Pflanzen nahmen die indischen und amerikanischen Producte die Aufmerksamkeit der gelehrten Bewohner der Halbinsel in Anspruch. Alle Berichte der Reisenden sprechen von denselben, denn sie waren ein Hauptaugenmerk bei allen Entdeckungen. Gegen funfzig solcher Werke in spanischer und portugiesischer Sprache werden genannt, denn diese beiden Völker hatten ja den Verkehr mit dem neuen Welttheile als ausschließliches Eigenthum inne. Die ostindischen Gewürze und Arzneimittel beschrieb zuerst nicht ohne Gelehrsamkeit der Portugiese Garcia d'Orta [4] 1563 in Ostindien selbst,

---

lonischen: Jaime Roig, Libre des consells (Valencia 1531 und später), Pedro Jaime Esteve, griechisch-lateinische Ausgabe des Nikander, s. S. 51 (Valencia 1552), und Diccionario de las yervas ... de Valencia (Manuscript 1552), zum Theil abgedruckt in Escolano, Hist. de Valencia, Dec. 1, pars. 1, lib. IV, cap. 4, und Onofre Pou, Thesaurus puerilis (Valencia 1579); Namen der verschiedenen Provinzen stellte Lorenzo Palmireno, Vocabulario del Humanista (Valencia 1569), zusammen.

[1] Concordia pharmacopolarum barcinonensium, geschrieben schon 1497, gedruckt 1521.

[2] Concordia aromatoriorum caesaraugustaniensum (1553).

[3] Ignacio Asso, Cl. hispaniensium Epistolae Zaragoza (1793), enthält Briefe von Simon Tomar (datirt Sevilla 1596) und von Juan Castañeda (datirt Sevilla 1600—4) an Clusius. Erstere handeln von einheimischen, letztere besonders auch von amerikanischen Pflanzen.

[4] Garcia D Orta, Cologios dos simples etc. da India (Goa 1563). Ward später von Clusius ins Lateinische und dann auch in andere Sprachen übersetzt. Der Verfasser hatte nach Colmeiro, La botanica ... hispano-lusitana, S. 151, zu Alcala und Salamanca studirt, war dann Lehrer an der Universität zu Coimbra gewesen und 1534 nach Ostindien gegangen. Das ist alles, was von seinem Leben bekannt ist. Orto, Huerta, Horto (Garten) wird der Name in den verwandten Sprachen öfter geschrieben.

nach fast zwanzigjährigem Aufenthalte daselbst. Seine Arbeit gab sein Landsmann, der Arzt Cristobal Acosta 1578 mit einigen Zusätzen und rohen, aber nach der Natur gezeichneten Abbildungen wieder heraus.[1] Ihre Angaben überarbeitete Juan Fragoso[2] 1572, ohne Indien gesehen zu haben, und ohne wesentliche Zusätze. Nach diesen dürftigen Nachrichten ging die Bearbeitung der ostindischen Flora in die Hände der Holländer über, welche es in der folgenden Periode an Pflege derselben nicht fehlen ließen. Viel umfangreicher und bedeutender ist die spanische Literatur über die amerikanische Flora. Sie beginnt mit Columbus und den Nachrichten des Raths im indischen Collegium Pedro Mártir de Angleria[3] 1511. Dann schilderte Gonzalo Fernandes de Oviedo[4] (1478—1557), der sich von 1514—1556, und zwar zuerst als Aufseher der Goldschmelzhütten, meistens in Amerika aufhielt, ausführlich und genau die bedeutendsten der dortigen Gewächse in seiner Geschichte Indiens; und Nicolas

---

[1] Cristobal Acosta, Tractado de las drogas y medicinas de las Indias Orientales (Burgos 1578). Clusius nahm seine Nachträge mit dem vorigen Werke in seine „Exotica" auf, wie schon erwähnt ist. Die Abbildungen finden sich copirt in Dalechamps' Histor. plantarum.

[2] Juan Fragoso, Discursos de las casas aromaticas etc. de la India oriental etc. (Madrid 1572, und lateinisch Strasburg 1600).

[3] Petri Martiri Anglerii (d. h. aus Anghiera unweit Mailand) opera, scilicet legationis babylonicae libri III, Oceani decas . . . cura Aelii Antonii Nebrissensis (Sevilla 1511) lautet der Titel der ersten Auflage nach Colmeiro. Später ward es als „De orbe novo decades VIII" von 1516 an öfter gedruckt.

[4] Hernandez de Oviedo nennen ihn die Literatoren außer Colmeiro. Nach demselben ging er 1514 als Veedor de las fundiciones de oro de Tierra-Firme nach Amerika, kreuzte in den genannten Jahren zwölfmal den Ocean, war aber wesentlich in Amerika beschäftigt. Meyer's Angaben weichen davon etwas ab, dürften aber weniger sicher sein. Seine Historia natural y general de las Indias erschien vollständig in 50 Büchern erst 1851—55, nachdem während seines Lebens die ersten 20 Bücher 1535—37 erschienen waren. Einer Ausgabe aller Bücher von 1783 erwähnt Meyer, Colmeiro jedoch nicht. Bei Pritzel fehlt dies wichtige Werk gänzlich. Einen Vorläufer bildete das Summario de la natural general Historia de las Indias (Toledo 1526), das nicht, wie Haller meint, einen andern gleichnamigen, sondern denselben Verfasser hat. Beide Schriften sind mehrfach gedruckt.

Monardes (1493—1488) beschrieb nebst einheimischen auch die aus Amerika kommenden Droguen[1], 1565—74, aber das Hauptwerk über die amerikanischen Pflanzen und Thiere von Francisco Hernandez aus Toledo, welches die Frucht eines sechzehnjährigen[2] Studiums, 1571—77, und der Natur und der einheimischen, meist mexicanischen Namen war, viele Hunderte von Abbildungen enthielt und mehrere Zehntausende von Dukaten gekostet hatte, blieb im Escurial verborgen, bis es 1671 bei einem Brande fast ganz zu Grunde ging. Zum Glück erschien ein Auszug von Recchi, zuerst spanisch durch Francisco Ximenez in Mexico 1615, dann in lateinischem Original 1651; und endlich 1790 eine Ausgabe aller noch vorhandenen Handschriften von Hernandez und darunter auch seiner Pflanzengeschichte.[3] Außer solchen größern Schriften erschienen kleinere über einzelne Mittel, andere aber blieben als Handschriften liegen, so besonders eine, welche Barnabas Cobo („Historia del Nuevo-Mundo") nach mehr als funfzigjährigem Aufenthalte, 1596—1653, in den Antillen, Mexico und Peru hinterlassen hat. Daneben findet sich noch die Reisebeschreibung eines französischen reformirten Geistlichen Jean de Lery[4] (1534—1611), welche treue Pflanzenbeobachtungen enthält. Faßt man aber den Gewinn zusammen, den die Botanik bis in die erste Hälfte des 17. Jahrhunderts aus der Entdeckung beider Indien zog, so ist derselbe kein so bedeutsamer, als man erwarten

---

[1] Nicolas Monardes, Dos libros, el uno qui trata de todas las casas que se traen de nuestras Indias Occid., que sirven al uso de medicina y el oltro que trata de Piedra Bezaar y de la yerba Escuorçonera (Sevilla 1565, dazu 1571 und 1574 der zweite und dritte Theil der amerikanischen Mittel). Ein Excerpt enthalten Clusius' Exotica.

[2] Nach Joseph Acosta dauerte der Aufenthalt von 1593—1600; worauf Colmeiro's Angabe, der ich gefolgt bin, beruht, sagt dieser nicht.

[3] Fr. Ximenez, Quatro libro de la naturalezza y virtudes de las plantas y animales ... en Nueva-Epaña ... que el Doctor Fr. Hernandez escribïó in lengua latina (mit 7 Tafeln, Mexico 1605). — Rerum medicarum Novae Hispaniae thesaurus etc. ex. Fr. Hernandez relationibus conscriptis a Nardo Antonio Reccho etc. (Rom 1651). — Fr. Hernandez, Opera quum edita tum inedita etc. (3 Thle., Madrid 1790).

[4] J. Lery, Histoire d'un voyage fait dans la terre de Brésil (Paris 1578). — Lateinisch: Lerius, Historia navigationis (Genf 1584 und später).

sollte. Es fehlte der Rahmen, alle die neuen, abweichenden Gestalten, welche in den unvollkommenen Berichten noch seltsamer sich ausnahmen, einzuordnen und mit der aus dem Dioskorides abgeleiteten Pflanzenkenntniß in ein Ganzes zu vereinen. Sie bildeten zunächst nur ein Material, welches mehr seiner praktischen Wichtigkeit als seiner auffallenden Formen halber Aufmerksamkeit erweckte und von der Ueberschätzung der einheimischen Gewächse ablenkte.

In England war im Anfange des 16. Jahrhunderts eine Uebersetzung[1] des dem „Hortus Sanitatis" ähnlichen französischen Volksbuchs, „Le grant Herbier en Francoys", das einzige verbreitete Werk. Ein paar ähnliche kleinere Werke von Anton Ascham (1520) und Wilhelm Copland werden genannt.[2] Erst 1551 erschien in Wilhelm Turner's „Neuem Herbarium"[3] ein wissenschaftliches Werk. Wie Laguna hatte auch Turner in Deutschland seine Pflanzenkunde erworben, wohin Religionsverfolgung (von etwa 1539—47) ihn getrieben. Auch dieses Werk erschien in Deutschland nebst andern nicht botanischen Schriften von ihm zu Köln[4], wo er sich vorzugsweise aufhielt. Turner beschreibt im ersten und zweiten Theile nach Mattioli, Fuchs und den andern Vätern der Botanik die Pflanzen der Alten, im dritten Theile eigene Entdeckungen aus der rheinischen und englischen Flora, sowie neue Producte des Auslandes. In Cambridge hatte er, wie er klagt, vor seiner Reise weder griechische noch lateinische, ja nicht einmal englische Pflanzennamen von den Aerzten

---

[1] The grete Herbal. Peter Treveris (London 1526 und später, vielleicht auch schon 1516).

[2] Pulteney, Geschichte der Botanik u. s. w., mit besonderer Rücksicht auf England. Deutsch von K. G. Kühn (2 Thle., Leipzig 1798).

[3] A new Herball (3 Thle., 1551—66).

[4] Die erste und zweite (Titel-) Auflage des zweiten und dritten Theils, sowie die zweite Auflage des ersten Theils sind zu Köln, die erste Auflage des ersten Theils ist der Titelangabe nach 1551 zu London erschienen. Außerdem gibt Bumaldus in seiner Botanischen Bibliothek unter einem lateinischen Titel, wie es scheint, eine Ausgabe des ersten Theils zu Köln 1544 an. Diese Angabe hat freilich kein späterer Literator bestätigen können. Es wäre jedoch mit zu untersuchen, ob dieses seltene Buch, das mir gegenwärtig nicht zu Handen ist, nicht ganz und gar in Köln gedruckt ist.

erfahren können, sodaß auch in England die durch ältere Glossarien documentirte Volksarzneikunde den gelehrten arabistischen Aerzten unbekannt gewesen zu sein scheint. Heimisch ward die Botanik in England auch durch Turner nicht. Die englische Flora fand in dem Niederländer Lobelius, dessen Werke schon genannt sind, ihren Hauptbearbeiter. Außerdem erschien von Dodonäus zuerst 1578 eine Uebersetzung durch Heinrich Lyte („A New Herball"), dann 1597 eine Bearbeitung durch John Gerarde („The Herball"). Erst im folgenden Jahrhundert ward durch Thomas Johnson das Werk Gerarde's in einer neuen Auflage 1633 der englischen Flora angepaßt und durch viele Lokalbeobachtungen bereichert, über welche einige kleinere Schriften des Herausgebers schon vorher Nachricht gegeben hatten. Auf Vollständigkeit ganz besonders bedacht, lieferte er die höchste Zahl von Abbildungen, welche ein Werk jener Zeit aufzuweisen hat, nämlich 2717 Holzschnitte, unter denen viele neu sind. Nicht unbedeutende landwirthschaftliche Schriftsteller tauchten während dieser Zeit in England auf. Besonders gepflegt, wenn auch in der Literatur weniger vertreten war der Gartenbau, wie denn Turner, Gerarde, Johnson alle ihrer Gärten erwähnen und Pflanzen derselben beschreiben.

Noch später und spärlicher entwickelte sich die botanische Literatur in dem östlichen Europa. Sie stützte sich hier fast ausnahmslos auf die deutschen Forschungen. Die skandinavischen Pflanzen wurden zuerst von Georg Fuiren auf einer Reise 1623 [1] verzeichnet, dann die schwedischen von Johann Franke (1590—1661), einem Anhänger des Paracelsus und der Signatur in dem „Speculum botanicum" (Upsala 1638), und die dänischen von dem aus Rostock nach Kopenhagen berufenen Arzte Simon Paulli (1603—80) in dem mit Holzschnitten aus Lobelius und Dodonäus ausgestatteten „Dansk Urtebog" (Kopenhagen 1648) und in kritischer Weise von Peter Kylling in „Viridarium danicum" (Kopenhagen 1688). In Polen erschienen polnisch-lateinische Pflanzenverzeichnisse, zum Theil mit Beschreibungen von Stephanus Phalimirus (Falimierz) 1534, Simon de Loviz 1537, Hieronymus Spitzinski 1556, Anton

[1] Gedruckt in Bartholinus, Cista medica hafniensis (Kopenhagen 1662).

Schneberger 1557, Martin Siennik 1568, Martin Urzędow 1595, Simon Syrennius (Syreniuß Syrénski) 1613. Unter diesen zeichnete sich der Züricher Schneberger, ein Freund Geßner's, durch Zusammenstellung der einheimischen Pflanzen mit ihren Volksnamen aus, während seine Vorgänger nur zu oft lediglich Uebersetzungen selbst der Namen geliefert hatten; denselben Weg verfolgte dann der eigentliche Gründer polnischer Pflanzenkunde, Syrennius. Später lieferten auch Simon Paulli und andere einige Nachträge zur polnischen Flora. Die böhmische Literatur beschränkt sich gänzlich auf Uebersetzungen bis Adam Zaluzanski, von dem später noch die Rede sein wird, sein Pflanzensystem am Schlusse des 16. Jahrhunderts herausgab. Vordem ward von Johann Czerni 1517 der „Ortus sanitatis" und nach einigen kleinern Werken Mattioli's Kräuterbuch zuerst 1562 von Thadaeus Hagek mit den großen schönen Holzschnitten, dann 1596 nach Camerarius' Ausgabe von Huber übersetzt, mit sorgfältiger Beachtung der einheimischen Pflanzennamen. Aus Finnland finden sich erst am Schlusse des 17., aus Rußland erst im 18. Jahrhundert botanische Werke. So traf der Anstoß, welcher von Norditalien und dem südöstlichen Deutschland ausging, langsam alle Länder Europas und verlief, bis in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts wiederum die Untersuchung der Flora aller bekannten Länder der Erde angeregt und, wie sich ergeben wird, mit großem Erfolge durchgeführt ward.

Hatten sich die Reisen der Spanier und Portugiesen der neuentdeckten Welt zugewandt, so ging in den übrigen Ländern der Zug noch immer nach Osten, und dorthin richteten wirkliche Naturforscher ihren Weg. Aus Griechenland, dem Orient und Aegypten beschrieben Pierre Belon[1] (1518—64), Melchior Wieland († 1589) und Leonhard Rauwolf[2] (1583)

---

[1] Belon, Les observations des plusieurs singularitez . . . en Grèce, Asie, Indie, Egypte, Arabie etc. (Paris 1553 und später). — Remonstrances sur le defaut du labour et culture des plantes . . . (Paris 1558). Beide lateinisch in Clusius' Exotica.

[2] Leonharti Rauwolfen, . . ., Aigentliche Beschreibung der Raiss . . . (Augsburg 1581; dritte Auflage, mit Beigabe von 40 Pflanzenholzschnitten, Lauingen 1583). — Die Pflanzen sind beschrieben in J. F. Gronovius, Flora orientalis (Leyden 1755). — Rauwolf's Reise ward in mehrere Spra-

Pflanzen und andere Naturkörper nach eigener Anschauung. Der letztere brachte ein Herbarium von 350 Pflanzen mit zurück, welches noch auf der Universitätsbibliothek zu Leyden aufbewahrt wird, während Wieland [1] wenig anderes davonbrachte als eine Gefangenschaft bei den Mauren, wie er denn mehr durch Belesenheit als Pflanzenkunde sich auszeichnete und besonders über die Pflanzen der Alten schrieb. Sehr gründlich untersuchte und schilderte darauf Prosper Alpin (1553—1617) die Flora des Orients nach dreijährigem Aufenthalte zuerst nach den Reiseergebnissen [2], dann unter Benutzung des Gartens zu Padua und nach den Zusendungen seiner Freunde. [3] An diese Reisen schließen sich zwei das eigentliche Afrika berührende Schriften an. Die erste und bei weitem bedeutendste ist die Reisebeschreibung des unter dem Namen Johannes Leo Africanus [4] bekannten, getauften Mauren (1526); die andere ist die Schilderung Afrikas von dem Spanier Louis Mármol [5] (1573). Beide erwähnen einige Pflanzen. Berühmtheit erlangte die erste und die Nachwelt hat die Genauigkeit ihrer Angaben immermehr zu würdigen gelernt.

Neben diesem augenblicklichen Aufblühen der Botanik ward derzeit zugleich der Grund für die bedeutendste Entwickelung derselben dadurch gelegt, daß man die genaue Kenntniß der Arzneigewächse — und welche galten nicht zu jener Zeit als solche — als einen wesentlichen Theil des medicinischen Studiums ansah. Wie man sie jetzt vom Apotheker verlangt, so damals von den Aerzten, denn beider Stand war noch vereint. Von der Heilmittellehre, welche von alters her betrieben, ward als ein besonderer Zweig die Kenntniß der einfachen Droguen abgetrennt, und für ihren Haupttheil, die Pflanzen, wurden botanische Universitätsgärten errichtet. Arzneipflanzen enthielten freilich von den

---

chen übersetzt; seine Pflanzenbeschreibungen benutzte Dalechamps in seiner Historia plantarum.

[1] Melchior Guilandinus, De stirpium aliquot nominibus vetustis epistolae (Basel 1557). — Papyrus (Venedig 1572).

[2] De plantis Aegypti (Venedig 1592 und später).

[3] De plantis exoticis libri duo (Venedig 1629).

[4] Della descrittione dell' Africa in Ramusio Navigationi et viaggi, Tom. 1.

[5] Mármol, Descripcion general de Africa (Thl. 1 und 2, Granada 1573, Thl. 3, Malaga 1699; französisch, Paris 1667).

ältesten Zeiten an fürstliche wie Privatgärten, die der Aerzte mehr, die der Laien weniger, aber Gärten, bestimmt zum Unterricht in der Pflanzenkunde, entstanden erst um diese Zeit, zuerst in Italien, wo Padua 1545 allen andern voranging, während Pisa 1547, Bologna 1567 und außerhalb Italiens Leyden 1577, Montpellier 1593, Heidelberg 1597 folgten. Im Laufe des 17. und 18. Jahrhunderts entstanden allmählich an allen Universitäten größere oder kleinere, oft freilich sehr dürftige Gärten.

Der Einfluß dieser Gärten auf die Wissenschaft lag zunächst nicht so sehr darin, daß die Pflanzenkenntniß in dem großen Kreise der Mediciner sehr bedeutend gehoben ward, als vielmehr darin, daß das Studium der Pflanzen von der Buchgelehrsamkeit auf die Untersuchung und Unterscheidung der lebenden Pflanzen überging, und ferner darin, daß nunmehr jede Universität einen Mittelpunkt für die Erforschung der Landesflora darbot. Ausdrücklich hebt Richer de Belleval, der Gründer des Gartens zu Montpellier, diesen Zweck des Gartens hervor. Die Botanik hatte von da an ihren Hauptsitz an den Universitäten, aber sie stand im Dienste der Medicin und blieb bis in unser Jahrhundert hinein meistens nur der Theil einer Professur der Medicin oder Naturgeschichte. Die Spuren dieser Verbindung zeigen sich deutlich genug in der Literatur der folgenden Jahrhunderte, insbesondere in Deutschland. Als Mittelpunkt der Wissenschaft erwiesen sich aber schon im 16. Jahrhundert die norditalienischen Universitäten. Unter den Vorstehern der dortigen botanischen Gärten nimmt Lucas Ghini, der erste Botaniker des pisaer Gartens, den ersten Rang ein. Er war der hochgeachtete Lehrer des Maranta, Anguillara, Caesalpini, Turner, der uneigennützige Freund des Mattioli, der diesem alle seine Beobachtungen für sein großes Werk übergab und literarischen Ruhm nicht suchte. Seinen Fußtapfen folgte der zweite Botaniker Paduas, sein Schüler Anguillara, welcher von oder nach dem eigentlichen unermüdlichen Gründer dieses Gartens, Francesco Buonafede, berufen worden war.[1]

[1] Wenn ich hier des Aloysius Mundella nicht erwähne, den Belon 1553 als Vorsteher dieses Gartens nennt, so geschieht das, weil ich eine Bestätigung der von Meyer, IV, 261 angedeuteten Möglichkeit, daß Belon diesen Namen statt des Aloysius Anguillara gesetzt habe, in dem Zusatze herbarius Romanus finde; beides paßt auf Anguillara, nicht aber auf Mundella aus Brescia.

XII. Anfänge der Systematik unter dem Einflusse der Classiker.

Sehen wir auf den Einfluß zurück, den ein so ausgedehntes Specialstudium im 16. Jahrhundert auf den Charakter und die Stellung der Botanik im ganzen ausübte, so begegnet uns zunächst eine heillose Verwirrung. Zuerst ging das Streben lediglich dahin, die Pflanzen des Dioskorides wieder aufzufinden. Daß man sich nicht in der Heimat der classischen Botaniker befand, beachtete man dabei nicht. Wol hatte man erfahren, daß jene heißen Regionen Asiens und Afrikas ganz andere Gewächse trugen als Europa, aber daß auch zwischen den verschiedenen Ländern unsers Erdtheils, daß innerhalb des gemäßigten Klimas ähnliche Unterschiede sich fänden, trat erst im Verlaufe der Beobachtungen zu Tage. Die Pflanzen also, welche Italiens, Griechenlands, Kleinasiens warmes Klima jenen dargeboten hatten, wurden in den kalten Ländern Nord- und Mitteleuropas gesucht, und dank der aphoristischen, vergleichenden Beschreibungen der Classiker, nach der Meinung der Pflanzenforscher jener Zeit oft genug nicht blos an einem, sondern an mehreren Orten zugleich wiedergefunden. Aus dem Grundsatze, dem man anfangs huldigte, die Alten seien unfehlbar und nichts ihnen unbekannt gewesen, also müsse sich auch jede Pflanze in ihren Werken nothwendig erwähnt finden, folgte in der That nur zu natürlich die Annahme, daß diese deutsche, französische, englische oder nordische Pflanze mit diesem oder jenem griechischen oder italienischen Gewächs identisch sei, folglich auch denselben Namen tragen müsse. So wurden die classischen Namen vergeben an Gewächse, welche nie ihren Urhebern zu Gesicht gekommen waren, und eine spätere Zeit war genöthigt, mit neuen Namen die Gewächse zu belegen, denen jener alte ursprünglich zukam. Zu solcher Confusion, unter der wir noch heutzutage zu leiden haben, legte jene Zeit den ersten Grund. Aber übersehen darf man dabei nicht, daß damals auch der Grund gelegt ward zu der Kenntniß der europäischen Pflanzen, daß in allen Ländern mit einem Eifer nach Pflanzen gesucht wurde, wie es schwerlich geschehen wäre, hätten schon damals die Kenntnisse der Classiker ihre rechte Würdigung gefunden.

Man nennt daher mit Recht die lange Reihe der Botaniker, welche damals im 15. und 16. Jahrhundert nicht blos sammelten, sondern auch durch Beschreibungen und schlechtere oder bessere Abbildungen andern den Weg zur Pflanzenkenntniß erleichterten, die Väter der abendländischen Pflanzenkunde.

Es konnte nicht fehlen, daß bei so fleißigem Durchsuchen so vieler bisher gänzlich unbekannter Floren die Menge der bekannten Pflanzenarten sich vervielfältigte.[1] Hatten 1532 Brunfels 240, 1552 Bock 800, 1551 Lonicer 879, 1552 Dodonäus 884 Arten beschrieben, wie die Tabelle am Schlusse des Werks ergibt, so zählten 1586 Dalechamps über 3000, 1623 Kaspar Bauhin 6000 Arten auf. Aber sie alle wurden als Annex zum Dioskorides und Plinius betrachtet und beschrieben. Vor allem wurden die Pflanzen gesucht, welche dem alten Namen, der alten Beschreibung einigermaßen entsprachen; fanden sich ähnliche vor, so waren das species altera, die andere Art, oder genus tertium, das dritte Geschlecht jener Pflanze des Dioskorides; so z. B. sah man als die Chamaedrys der Griechen die Pflanze an, welche später von Linné Teucrium Chamaedrys benannt worden ist, und sie steht auch dem Teucrium lucidum L., welches', wie Fraas wahrscheinlich macht, das wirkliche Chamaedrys des Dioskorides ist, nicht so sehr fern. Diese also hieß bei J. Bauhin: Chamaedrys vulgo vera existimata. Dann gab es eine

Chamaedrys vulgaris (dieselbe Pflanze) und eine
Chamaedrys ad vulgarem accedens, Veronica petraea sempervirens Ponae (Paederota Bonarota L.), eine
Chamaedrys spuria maxima, an Teucrium primum sive majus Pannonicum Clusio (Veronica Teucrium L.), und dieselbe Pflanze hieß:
Chamaedrys spuria major altera sive frutescens, — ja es gab eine
Chamaedryos falsa species Teucrium secundum aut quintum Clusii (Veronica pilosa L.). Es gab ferner eine
Pseudochamaedrys, welche bei verschiedenen Autoren verschiedenes bedeutet (bei Geßner = Veronica Teucrium, bei Thalius = Veronica Chamaedrys).

---

[1] Vgl. Adanson, Familles des plantes, I, CXVI u. a. O.

Die Schwierigkeiten solch ungeschlachter Nomenclatur wurden nun noch durch zahlreiche Meinungsverschiedenheiten und abweichende Benennungen aufs äußerste vermehrt. Daher ward es in dieser Zeit üblich, den Namen der verschiedenen Schriftsteller — wie oben z. B. den des Clusius oder des Pona — den Pflanzennamen beizufügen, denn mit demselben Namen bezeichneten verschiedene Autoren oft ganz verschiedene Pflanzen, wie z. B. mit dem oben erwähnten Namen Pseudochamaedrys.

Es war ein Verdienst, diese in den verschiedensten Schriften zerstreuten Namen nur zu sammeln und wenigstens so weit zu ordnen, daß das Gleichnamige beisammenstand. Dies geschah, wie erwähnt, durch Dalechamps, und besonders zu Ende des 16. Jahrhunderts durch die Gebrüder Bauhin. Wie bei Aristoteles war die Haupteintheilung die in Bäume und Sträucher einer-, Kräuter und Stauden andererseits, im übrigen aber war der Habitus das Leitende bei der Anordnung.

Doch auch dies war schon ein Fortschritt; denn zuerst hatte man, dem Dioskorides folgend, nur nach den Eigenschaften, der Wirkung und Benutzung einer Art Eintheilungen gemacht; so finden sich bei Bock drei Klassen: 1) wilde Pflanzen mit riechenden Blüten, 2) Klee, Gräser, eßbare und Schlingpflanzen, 3) Bäume und Sträucher; oder man behielt einige der alten Abtheilungen bei und fügte nach Willkür andere dazu. Rembert Dodonäus hat die Gewächse in 29 Büchern beschrieben, nämlich: 1) violette, 2) zwiebeltragende, 3) wilde Blumen; 4) wohlriechende und Bouquetpflanzen; 5) Doldenpflanzen; 6) heilkräftige Wurzeln; 7) abführende, 8) windende, 9) giftige Gewächse; 10) Farrn, Moose und Pilze; 11) Getreide; 12) Hülsenfrüchte; 13) und 14) Futterpflanzen; 15) Wasserpflanzen; 16) eßbare Kräuter; 17) eßbare Früchte; 18) eßbare Wurzeln und Zwiebeln; 19) Würzen und Gewürze; 20) Disteln; 21) dornige, 22) dornenlose Sträucher; 23) Fruchtbäume; 24) wilde, 25) immergrüne Bäume, und außerdem vier Bücher mit alphabetischer Ordnung. In ähnlicher Weise hatten die meisten seiner Zeitgenossen äußere, ganz willkürliche Merkmale; ja der Italiener Giovanni Battista Porta[1] (1539?—1615) sogar die Aehnlichkeit mit den Theilen des mensch-

[1] Porta, Phytognomonica octo libris contenta; in quibus nova facillimaque affertur methodus, qua plantarum, animalium metallorum rerum

lichen (Haar, Zahn, Hand) und thierischen (Skorpionschwanz, Fuchsschwanz) Körpers, mit Krankheiten (Arum, mit geflecktem Stamm), mit besondern Eigenschaften (fruchtbare machen fruchtbar, schöne machen schön), mit den Sitten (fröhliche, traurige, sympathetische Pflanzen), mit den Sternen (die goldenen mit der Sonne, die rothen mit dem Mars u. s. w.) als Eintheilungsprincipien betrachtet. Und dies System des Porta darf nicht als die vereinzelte Träumerei eines Gelehrten angesehen werden, denn es erlebte 1588—1650 nicht weniger als vier Auflagen. Auch war es der Ausfluß einer Ansicht, welche zu der Zeit unter den Aerzten Europas großes Aufsehen erregte und vielen Beifall fand.

Man nannte die Methode, nach der äußern Form der Dinge die Heilkräfte, wie man meinte, zu erkennen, die Lehre von der Signatur der Körper. Sie verdankte ihre Ausbildung, oder wenn man will, ihre Entstehung dem Aureolus Philippus Theophrastus Bombastus von Hohenheim (1493—1541), bekannt unter dem Namen Paracelsus. Er war eines jener glänzenden Meteore, einer jener Irr- und Wandelsterne, die in der menschlichen Gesellschaft unerwartet und überraschend auftauchen bei den Uebergängen des stockenden Lebens in neue Phasen. Blendend bei dem ersten Auftreten durch die rücksichtslose Verwerfung aller hergebrachten Formen und durch den Schein einer Originalität und Ursprünglichkeit, welche nur zu oft Schüler und Zeitgenossen, ja sie selbst zur Verkennung und zum Vergessen aller derer verleitet, auf deren Schultern sie stehen, verschwenden sie ihre Kraft in dem ersten Anlauf, in dem Kampfe mit allen bestehenden Autoritäten, und erst der Nachwelt gelingt es, auf dem Boden, von dem sie den Schutt hinweggeräumt haben, und mit den Bausteinen, die sie verworfen haben, einen neuen dauerhaftern Bau zu errichten. Sie selbst aber, von immer wenigern verehrt und geachtet, je mehr ihre glänzenden Hypothesen vor den nur zu gegründeten Einwürfen ruhiger Beobachter wanken und stürzen, treten ab von dem Schauplatze, werden vergessen und verkommen, beladen mit dem Tadel ihrer Zeitgenossen. Nur wenigen dieser Naturen ist es beschieden, sich zur Zeit ihres Glanzes von Eitel-

---

denique omnium ex prima extimae faciei inspectione quivis abditas vires assequatur (Neapel 1588). — Vgl. auch S. 174.

keit und wiederum zur Zeit ihres Sinkens von der Befangenheit in den einmal aufgestellten Ansichten so frei zu erhalten, daß sie nicht blos beim Ebenen des Bodens, sondern auch am Aufbau einen hervorragenden Platz einzunehmen vermögen. Paracelsus gehörte nicht zu den letztern. Seine Verdienste gehören der Geschichte der Chemie und Medicin an, denn er kämpfte zuerst unerschrocken gegen die Büchergelehrsamkeit und den blinden Glauben an die Autorität der classischen Aerzte, und legte statt dessen auf Beobachtung, auf die erprobten Hausmittel des Volks und auf chemische Präparate, welche er mit ausgezeichneten chemischen Kenntnissen anzufertigen wußte, den Hauptwerth. War bis dahin die Chemie nur gepflegt worden von Goldmachern und nur verwandt, um das Lebenselixir und den Stein der Weisen zu erfinden, so stellte Paracelsus die Bereitung von Arzneien als ihren Hauptzweck hin; denn was allen seinen Ansichten und Aussprüchen zu Grunde liegt[1], ist die Idee von dem Gegensatze und dem Parallelismus zwischen dem Makrokosmos und dem Mikrokosmos, d. h. zwischen dem Weltall und dem Menschen.

„Er (Gott) hat ausgezogen das Wesen von den vier Elementen zusammen in ein Stück, hat auch ausgezogen von dem Gestirn das Wesen der Weisheit, der Kunst und Vernunft, und also beide Wesen der Elementen und des Gestirns zusammengestellt in eine massam, welche massam die Geschrift limum terrae nennt. Also sind zwei corpora worden aus der massa, das siderische corpus und das elementische.“

Weil also der Erdenkloß limum terrae in dem siderischen Geist und dem elementarischen Körper die Quintessenz aller Dinge enthält, so steht auch alles mit ihm in gewissen Beziehungen. Diese Ansicht, welche Paracelsus bestimmt und sicher ausspricht, hatte schon in der griechischen Philosophie ihre Grundlage, war dann durch die Araber bewußt oder unbewußt weiter und weiter ausgeführt und liegt dem ganzen Glauben an Vorbedeutungen, an Astrologie und Magie zu Grunde. Paracelsus ver-

---

[1] Vgl. hierüber wie über das Folgende die treffliche Dissertation: F. L. A. H. de Gohren, Medicorum priscorum de signatura imprimis plantarum doctrina (Jena 1840), und Friedländer, Geschichte der Medicin (Leipzig 1839).

knüpfte damit einen andern, viel tiefern Gedanken, die hohe Bedeutung der äußern Form und ihren nothwendigen Zusammenhang mit dem Inhalt oder der einwohnenden Idee:

„Ein Becher, daraus man trinken soll, muß hohl sein, also muß er in sein Amt geschmiedet werden ... Denn wie ein Mensch geschmiedet wird in seine Form von wegen seiner Seele, und also und nit anders muß er sein: also in allen Dingen. Denn der corpus und sein Amt ist ein Ding" u. s. w.

„Alles, was die Natur gebiert, das formirt sie nach dem Wesen der Tugend, so in ihm ist. — Als die Tugend zeigt an die Form, Figur, Corpus und Substanz, also zeigen auch an dieselbigen das Wesen in selbigen. Denn die Tugend und die Form sind in einem Grade gleichgestellt, daß durch die Tugend die Form verstanden und durch die Form die Tugend."

So erfaßt er denn auch die vier Elemente der Griechen nicht als körperliche Grundstoffe, sondern als Formen, in denen die lebendigen Kräfte der Natur sich offenbaren, und kommt mit dieser Annahme, freilich ohne es zu wissen, der Auffassung des Aristoteles im Grunde am nächsten:

„Es ist ein blinder Verstand, daß das Nass für ein Element erkennt wird, das Wasser: oder das Brennend für ein Element, Feuer; denn nit nach dem Corpus, oder aus der Substanz, oder nach der Geschicklichkeit (d. h. den Wirkungen) soll das Element verstanden werden. Denn was da sichtbar ist, dasselbe ist allein die Einfassung, und das Element ein Geist, und lebt in den Dingen, gleich wie eine Seel im Leib und ist prima materia (der Grundstoff) der Elemente, unsichtbar und ungreiflich und doch in allen. Denn prima materia elementorum ist nichts anderes, denn das Leben, so da ist in den Geschöpfen" u. s. w.

Die übermäßige Schätzung des Menschen, um den die ganze Welt sich dreht, welche einst die Grundlage der griechischen Philosophie ausmachte, verbindet sich bei Paracelsus mit dem tiefen Durchdrungensein von der Allgegenwart göttlicher Ideen und der Erkenntniß menschlicher Mangelhaftigkeit zu einem Ganzen, aus dem es kein so großer Schritt zu der Ansicht war: für den Menschen sei alles da, aber erkennen vermöge er nicht den innern Geist, sondern nur die äußere Form, worin derselbe sein Bild habe.

„Alle Ding in dem Bild stehen (d. h. sind zu einer bestimmten Form ausgebildet); das ist: alle Ding sind gebildet; in dieser Bildniß liegt die Anatomei (d. h. in der Körperform liegen die Zeichen des Inhalts). Die Anatomei ist eine Kunst, die euch lernt erkennen die Form jedes Dinges, wie dieselbig zusammengekittet, gesetzt u. s. w. ist . . ., die Anatomei der Form gibt Erkenntniß der Eigenschaften derselbigen Dinge." —

„Bedenke, wie groß und edel der Mensch geschaffen sei und wie so groß seine Anatomei begriffen wird, und daß nicht möglich ist, seine Anatomei des Leibes und der Tugenden zu speculiren in keinem Kopf noch Vernunft: sondern von dem Aeußern muß der Grund gehen, alsdann so ist sichtbar und offenbar, was in ihm ist."

Da nun nach den zuerst erwähnten Ansichten des Paracelsus der Mikrokosmos nur als ein Auszug und durch das Zusammenfassen aller Stücke des Makrokosmos geschaffen ist, so folgt auch ziemlich natürlich, daß zu seiner Erhaltung und Ernährung derselbe Proceß fort und fort geschehen muß.

„Alles das, so wir essen, nimmt seinen Ursprung vom Aeußern, darum die äußern müssen die innern nähren. Zu gleicher Weis, wie die Leber muß Führung (Zufuhr) haben, das nimmt sie aus den Lebern der Erden: das Herz muß seinen Aufenthalt haben, das nimmt er aus dem Herzen der Erden: also speiset die irdische Gall die leibliche Gall: das irdische Hirn das leibliche Hirn: und also Milz und Milz, Nieren und Nieren, Blut und Blut. — Also, warum stärken gleiche Glied sein gleiches Glied? Darum, daß die Anatomei da ist." — „Ein jeglicher Biß, den wir essen, derselbige hat in ihm all unsere Glieder, was der ganze Mensch begreift und in ihm verfaßt" (aufnimmt und sich aneignet).

Ganz ebenso, sagt Paracelsus, müsse auch in Krankheiten das Aehnliche des Makrokosmos das Heilmittel sein; Gleiches müsse mit Gleichem, nicht durch Entgegengesetztes geheilt werden. Damit war er denn ganz consequent in dem directesten Gegensatz gegen die herrschenden Lehren des Galen getreten. Ihm waren die einzelnen Naturkörper specifische Mittel, welche in ihrer „Anatomei", d. h. in ihrer äußern Beschaffenheit ein himmlisches Zeichen, ein Impressio sideralis, eine Bezeichnung ihres Inhalts mit sich herumtrugen:

„Die Natur zeichnet ein jegliches Gewächs, so von ihr ausgeht, zu dem, dazu es gut ist: darum, wenn man erfahren will, was die Natur gezeichnet hat, so soll man's an den Zeichen erkennen, was Tugend in selbiger sind. Wann das soll ein jeglicher Arzt wissen, daß alle Kräft', so in den natürlichen Dingen sind, durch die Zeichen erkennt werden: daraus dann folgt, daß die Physionomey und Chiromancey der natürlichen Dingen zum höchsten sollten durch ein jeglichen Arzt verstanden werden. Wo das nit ist, da wird kein Secret in der Natur erfunden mit gewisser Prob und rechtem Wesen. — Denn ihr möchtet sprechen, wer kann in das Kraut sehen, was in ihm ist? Nein, allein sieh sein Zeichen an, so siehst du alles, was in ihm ist. — Wer nicht aus der Signatur die Kraft der Kräuter schreibet, der weiß nit, was er schreibet. Er schreibet gleich als ein Blinder, der weiß nit, was er schreibet.

„So ist weiter von nöthen, daß ihr wisset die Anatomei in solcher Gestalt der Kräuter und aller Gewächsen: auf daß ihr da zusammen die gleiche Anatomei der Krankheit in ein Ordnung bringet: diese Gleichnuß giebt Verstand der Heilung, worin ihr handeln sollen und bleiben und fürfahren. — Ein Kraut ist frauisch, eins ist männisch. — Nun sieh die Wurzeln der Manneskrankheiten, und besiehe die Wurzeln der Frauenkrankheiten, und sitze darüber und rechen es aus, wie du bestehen wirst mit deiner physica und causis und indiciis. Allein es sei denn, daß du den Frauen gebest ihre besondern Wurzeln, den Mannen ihre besondere, und wissest die Arzenei, daß sie gespalten ist, den Mannen ein Theil, den Frauen den andern Theil, sonst wirst du kein Arzt sein, sondern ein Verführer: dazu du mit viel Künst darfest mit Lügen und Tellerschlecken, wie denn euer alle Art ist, und Studiren auf den hohen Schulen. — Sed «hermaphroditica» etiam admittimatur remedia, quale v. gr. Plantago.

„Was ist der gustus (der Geschmack der Stoffe) als ein Theil der Anatomei, der da nichts anderes bedeutet, denn zu seinesgleichen zu kommen. Daraus nun folgt: allen Gliedern im Leib Austheilung solches gustus, auf daß süß zu seinem süßen komme, bitteres zu seinem bitteren: wie auch die gradus der Süße, Säure, Bittere, Herbe einhalten. Wer ist der, der da suchen wollt' der Lebern ihr Arznei in der Gentiana, Agarico, Coloquint? Kein Arzt: wer der Gallen ihre Arzenei in Manna, Mélle, Zuccaro, Polypodio? Kein Arzt: gleich gehört zu seinem Gleichen.

„Denn warum ist der Frosch anders beschaffen, denn daß er soll sein ein Arznei in peste? Darum träget er sein Signatur hierzu. Denn wie abscheulich ist pestis, da schaue, also abscheulich ist auch der Frosch.

„Des Wasserpfeffers Signatur, so ich Sapenam riparum oder Persicariam heiße, ist zu den frischen Wunden: das beweiset die Form des Bluts und der rothe Blutstropfen mitten auf dem Blatt. Weiter auch, so gemeiniglich aus Unordnung Speis und Tranks eine Wundsucht sich zur Wunden schlägt, als da ist Geschwulst und Hitz und viel Blutens: da bedarfst du eine Arznei von dreien Stücken, das ist ein Recept allen dreien Gebrechen für zu kommen, daraus folget das Recept also: der Geschwulst und Hitze, auch dem Bluten für zu kommen, stehet die Kraft vollkommen da in dem Kraut Persicariae. Für das Bluten da ist die Arzenei im Stengel, da siehe, wie es so roth siehet, wie ein Blutstropfen nach dem andern aus der Wunden tropfet: also auch die Signatur und Form im Stengel Persicariae beschaffen ist. Der Geschwulst aber vorzukommen, ist und sein die Blätter und Kernen von den Pfirsichen: da schaue jetzt an die Frucht der Pfirsichen, so sie mit den Fingern gedrückt wird, Gruben läßt, also auch die Wunden ungeschlacht ist und Gruben hinter ihr läßt. Schau nun ob das Blatt des Pfirsichs und die Blätter Persicariae nicht überein treffen. Also sein zweierlei Kräuter verordnet wider dreierlei Gebrechen: denn diese beiden sein also genugsam von der Natur geordnet ein Arznei zu sein in den Wunden. Aber nicht zur Heilung allein, sondern eine Mithülfe wider die Zufälle der Wunden, denn eine Wunden bedarf des Incarnirens, so sie ohne böse Zufälle bleibet. Wo aber je Zufälle beifallen, muß die Arznei auch also gesucht werden. Also mit vielen andern Medicamenten zu verstehen ist, da die Arznei eine Speise, Arznei wider die Krankheit an ihr selber, auch wider die Zufälle zugleich ist. — Ja das mußt du Doctor wissen!"

Solchergestalt war die Lehre von der Signatur der Gewächse begründet worden, welche manche Anhänger unter den Aerzten und Quacksalbern noch bis gegen das Ende des 17. Jahrhunderts hin fand, und von Porta am consequentesten und nicht ohne Geist durch das ganze Pflanzensystem durchgeführt worden ist.

Mit tieferm Blick hatte schon 1570 Lobelius, an die Pflanze selbst und zwar an ihren Habitus sich haltend, die Ordnungen der Gräser (Gramineae) mit den Getreidearten, der Schwertlilien (Acori), der Binsen (Junci) mit den Riedgräsern, der Liliaceen aufgestellt und so die europäischen Monokotyledonen großentheils zusammengruppirt; er hatte auch unter den Dikotyledonen viele in die Augen springende Ordnungen: Compositae, Siliquosae, Labiatae, Asperifoliae, Leguminosae, Nymphaeaceae, Cucurbitaceae u. a. richtig erkannt. Ihm war später Bauhin zumeist gefolgt.

Andere, und zwar die bedeutendsten Männer der Zeit hielten sich auch in ihren Versuchen um die systematische Botanik an die Classiker. Einer von ihnen, der Italiener Bartolomeo Maranta (1559), verfolgte nach Dioskorides' Angabe über den Einfluß der Blütezeit und des Standorts auf die Güte der Mittel (s. oben S. 53) den Begriff der Varietät durch die sorgsamsten Beobachtungen, und kam dabei naturgemäß zu einem Studium und einer Darstellung der Morphologie der Gewächse; andere legten statt des Dioskorides die allgemeinen Betrachtungen des Theophrast ihren Untersuchungen zu Grunde. Daraus entstand eine Richtung und Feststellung der Terminologie, wie bei Maranta. Schon Fuchs hatte das Bedürfniß einer solchen gefühlt, auch Ruellius sie behandelt, aber am naturgemäßesten und präcisesten führte sie Konrad Geßner durch an einem Orte, wo man es nicht suchen sollte, in einer „Anleitung zum Botanisiren", welche 1553 als Anhang zu „Kyberi Lexicon rei herbariae" und nach seinem Tode (Zürich 1587) erweitert für sich erschien. Da findet man eine physische (wir würden sagen: physiologische) Uebersicht über die Theile und Verschiedenheiten der Pflanzen nach Theophrast, Plinius und Dioskorides, methodisch in Tabellen geordnet, als Einleitung zu jeder Kräuterkunde zu lesen. Es werden darin besprochen: 1) der Stamm; 2) die einjährigen abfallenden Theile (Blätter u. s. w.); 3) die Früchte und Samen; 4) die Blüten; 5) die Theile, welche den Samen umhüllen und schützen (Samenschale u. s. w.); 6) die Verschiedenheiten der Blätter und anderer seltener vorkommender Theile (Dornen u. dgl.); 7) die Nutzbarkeit; 8) die anatomischen Theile; 9) die allgemeinen Eintheilungen nach den Verschiedenheiten (d. h. Varietäten) und so fort.

Geßner's Einsicht zeigt sich nicht minder darin groß, daß er zuerst den richtigen Weg zur Begründung der Systematik erkannte und einschlug, indem er nämlich nicht von oben herab große Klassen schaffen, sondern zuerst die zusammengehörenden Pflanzen in wohl umgrenzte Gattungen bringen wollte. Er sah auch schon ein, daß dazu die Blüten- und Fruchttheile den einzig sichern Anhalt darböten. Daher gibt er zuerst seinen Holzschnitten das bei, was man jetzt Blüten-Analysen nennt, größere (heutzutage vergrößerte) Abbildungen der für die Unterscheidung wichtigen Blüten- und Fruchttheile. Denselben Weg wie Geßner schlug später der Neapolitaner Fabius Colonna, lateinisch Columna (1567 bis nach 1616), aufs neue selbständig ein, indem er außer trefflichen Analysen auch eine allgemeine Terminologie [1] lieferte. Seine Darstellungen übertreffen die Geßner's durch freiere Auffassung der Natur, wobei freilich zu bedenken ist, daß er außer Andern auch Caesalpin vor sich hatte. Sie waren verwandte Geister, von denen Geßner in großartigem Ueberblick die ganze Natur umfaßte, Colonna, auch durch schwere Krankheit geschwächt, die Pflanzen und ihre Literatur mit Scharfsinn und Beobachtungsgabe behandelte. Geßner erscheint als der ordnende, nach allen Seiten gleich aufmerksame, überall das Wesentliche sicher erkennende Geist, der vermittelnd und fördernd den Mittelpunkt aller medicinisch-naturhistorischen Thätigkeit wenigstens für Deutschland bildet. Er gehörte jener nicht großen Zahl kosmischer Naturforscher an, die ihre eigenen Entdeckungen nur als das Nebenwerk betrachten, wodurch sie der Erkenntniß des Ganzen einige Schritte näher gerückt sind. Alle Fächer menschlichen Wissens hatten für ihn die gleiche Anziehungskraft, und was er davon studirte, das ordnete sich in seinem klaren Geiste zu einem Ganzen zusammen, über das er niemals den Ueberblick verlor. In der allgemeinen Literaturgeschichte, in der Philologie, und später in der Medicin, die seine Hauptbeschäftignng wurde, sind seine Leistungen nicht ohne Bedeutung, überall originell und sicher umgrenzt. Aber von Jugend auf in dürftiger Lage und später in umfangreicher, be-

[1] Phytobasanos (Neapel 1592). — Minus cognitarum stirpium Ecphrasis (Rom 1606 und 1616). — Die Terminologie in Recchi's Ausgabe des Ximenez s. S. 186, Anm. 3.

schwerlicher Praxis und daneben als der Herausgeber vieler classischer Werke in vielseitiger literarischer und naturforschender Thätigkeit, konnte er den einzelnen Pflanzen nicht die Muße widmen, welche Colonna dem kleinen Kreise der von ihm beschriebenen Arten zuwandte. Umfassend, ordnend, zusammenstellend arbeitete Geßner auch in diesem Fache, wie die von ihm vollendete Geschichte der Thiere, und für die Pflanzen seine einzelnen Arbeiten[1], sein Namenbuch aller Erdgewächse in vier Sprachen, wie seine Uebersicht aller Gartenpflanzen in Deutschland und in ansprechendster Weise seine Briefsammlung dies beweisen.

Doch auch von rein philosophischer Seite fand die Botanik Bearbeiter unter den Männern, welche sich in Italien bemühten, die Philosophie des Aristoteles in all ihrer Ursprünglichkeit wiederherzustellen, ohne Rücksicht zu nehmen auf die durch Christus in die Welt getretenen erhabenen Gedanken, welche ihnen freilich durch die Verderbtheit ihrer Vertreter und das hinzugefügte Flickwerk in wenig einladendem Lichte erschienen. Johannes Costaeus schrieb solchergestalt 1578 unter dem Titel „Ueber die Natur der Gewächse im allgemeinen" („De universali stirpium natura libri duo") eine ausführliche Darstellung der allgemeinen Ansichten des Aristoteles und Theophrast, der manche gute Beobachtung eingestreut ist, obschon der Verfasser mehr Philosoph als Botaniker ist.

Wenig später erschien von dem geistreichsten dieser neuen Aristoteliker, Andreas Caesalpinus (1519—1603), ein Werk, welches die Andeutungen des Aristoteles und Theophrast über die Bedeutung der Frucht zu einem ausgebildeten Pflanzensystem ausführte. Dies bedeutendste Werk seines Zeitalters erscheint wie im Titel („Ueber die Pflanzen sechzehn Bücher")[2], so auch in der ganzen Anlage und Durchführung als eine neue vermehrte und verbesserte Ueberarbeitung des Aristotelischen Werks; reich, sehr

---

[1] Die Titel dieser Werke sind: Geßner, Catalogus plantarum latine, graece, germanice et gallice (Zürich 1542). — Horti Germanici in Valerii Cordi Annotationes in Dioscoridem (Augsburg 1561), siehe S. 178. — Epistolarum medicinalium (libri III, Zürich 1557, liber IV, Wittenberg 1584).

[2] De plantis libri XVI, Andreae Caesalpini Aretini (Florenz 1583).

reich an eigenen feinen Beobachtungen, ausgezeichnet durch richtige Auffassung vieler alter Pflanzennamen und besonders beachtenswerth durch die sorgsamen und gründlichen Untersuchungen der Blüten-, Frucht- und Samentheile, welche er seiner Eintheilung zu Grunde legt.

Das erste Buch beschreibt die Pflanzentheile, oft wörtlich nach dem Aristoteles und ganz in seinem Sinne; aber nach einer neuen Redaction und in bestimmter klarer Ordnung. Hier spricht sich Caesalpin dahin aus, daß man die Principien der Eintheilung nicht in Nebendingen: Wirkung, Standort u. dgl. suchen dürfe, sondern nur in dem Wesen der Pflanzen selbst. Das zweite und dritte Buch handelt von den Bäumen, scheidet sie aber in solche, deren Früchte (oder nußartige Samen) ihren Keim unmittelbar unter einer trockenen Schale nach nach oben gewendet tragen (Buch II besonders nuß- und eicheltragende — Cupuliferae —), und in solche, deren Samen im innern einer Beere oder eines Fruchtbehälters verborgen liegt (Buch III die Nadelhölzer, Obstbäume u. s. w.). Die Kräuter werden eingetheilt in solche, die in jeder Blume e i n e n Samen (d. h. einsamige Frucht) oder e i n e einfächerige Frucht oder e i n e n Fruchtbehälter tragen; doch sollen dahin solche nicht gezählt werden, welche ausnahmsweise (durch Fehlschlagen) nur einen Samen tragen, sondern die, welche der Anlage nach nicht mehr tragen können. Zuerst die einsamigen Buch IV (Valerianeen, Chenopodeen, Polygoneen, Gramineen, Cyperaceen etc.); dann die mit e i n e r mehrsamigen Frucht Buch V (Cucurbitaceen, Solaneen, Smilaceen zum Theil, Aroideen); darauf die Hülsenfrüchte Buch VI (mit den Sileneen, Primulaceen u. a.). Unter den zweifächerigen nennt zuerst Buch VII die mit einsamigen Fächern (Umbelliferen), dann Buch VIII die mit mehrsamigen (Mercurialis, Xanthium, Agrimonia, Sanguisorbeen, Rubiaceen, Plantagineen, Personaten, Verbasceen, Cruciferen). Die dreifächerigen Buch IX bestehen besonders aus mehrsamigen (Euphorbiaceen, Hypericineen, Convolvulaceen, Campanulaceen, Violarieen); denn mit einsamigen Früchten habe er nur Ruta und Thalictrum (flavum) gefunden; zu ihnen gehören noch die Zwiebelgewächse Buch X. Vier Samen finden sich nur bei niedern Kräutern, und da immer unbedeckt Buch XI (Labiaten, Asperifolien). Die vielsamigen tragen auf den einzelnen nackten Samen (Früchten) eine Blüte (Compositae) Buch XII, XIII,

und zwar ist diese Blüte blattartig (Buch XII) bei den Cichoraceen und distelartigen (Buch XIII), oder faserig (lanuginosus) wie bei Artemisia, Absinthium und deren Verwandten (Buch XII). Den Schluß der samentragenden Pflanzen bilden die mit vielen Samen; zuerst Buch XIV die mit einsamigen Fächern (Ranunculaceen zum Theil, Geraniaceen, Malvaceen, Potentilleen), dann Buch XV die mit mehrsamigen Fächern (Gossypium, Nymphaeaceen, Papaveraceen, Paris, Cistineen, Crassulaceen, Ranunculaceen zum Theil); die samenlosen (Cryptogamen) machen den Schluß.

Caesalpin's mühsamen Untersuchungen, bei denen noch kein Vergrößerungsglas zu Hülfe gezogen werden konnte, fanden bei seinen Zeitgenossen kaum Anklang oder Nachfolge. Noch hatte man nur Sinn für die einzelnen Gewächse, das Bedürfniß der Zusammenstellung ward erst im folgenden Jahrhundert ein allgemeines, als der regere Verkehr mit Ost- und Westindien, mit Afrika und Amerika einen Arzneischatz zuführte, dessen Wirksamkeit die alten Mittel weit hinter sich ließ, als auch die Nachrichten des Plinius und der andern Classiker sich immer ungenügender erwiesen. Aehnliches scheint schon Caesalpin gefühlt zu haben, wenn er in der Vorrede sagt:

„Unterstützt bin ich bei der Untersuchung der Pflanzen durch die Hülfe vieler Freunde und die Schätze der Gärten, welche zum öffentlichen Besten angelegt, fremde, selbst aus den fernsten Gegenden herbeigebrachte Gewächse pflegen, aber trotzdem habe ich das Ende nicht erreichen können, denn tagtäglich, wie das Sprichwort (schon bei den Römern) heißt, kommt etwas Neues aus Afrika; ich meine damit nicht, daß die Natur neue Formen schafft, oder neue Schönheiten bildet (was die Meinung der Römer gewesen war, die alle ungewöhnlichen Formen als neu entstandene Bastardbildungen ansahen), sondern daß wegen der unendlichen Mannichfaltigkeit der Natur täglich neue Gestalten uns vor Augen kommen."

Nach Caesalpin wäre noch die 1598 und 1604 erschienene Methode der Pflanzenkunde von Adam Zaluzanski a Zaluzan (Zaluzanii Methodi herbariae libri III) zu erwähnen, wenn sie wirklich, wie oft behauptet ist, über die Befruchtung Neues enthielte; aber sie steht, wie im allgemeinen, so auch in diesem Punkte, nicht mit auf der Höhe ihrer Zeit und hatte auf den Gang der Wissenschaft keinen Einfluß.

XIII. Die Reformation der Naturwissenschaft im 17. Jahrhundert.

Mehr als ein Jahrhundert, nachdem die griechische Wissenschaft auf den Boden des Abendlandes übersiedelt war, hatte die gebildete und, was damals noch ganz dasselbe bedeutete, die gelehrte Welt sich bemüht, den Glanz der classischen Philosophie wieder ins Leben zu rufen. Für die Botanik bildet die Schrift den Schlußstein und Glanzpunkt dieser Epoche, in welcher Caesalpin den thatsächlichen Beweis geliefert hatte, bis zu welcher Höhe der Verfolg der Aristotelisch-Theophrastischen Methode die Wissenschaft führen könnte. Seine Zeit aber, für so tiefe Specialstudien noch nicht reif, schätzte ihn als den glänzendsten Vertreter der peripathetischen Philosophie, von der man — unklar darüber, ob und wieweit griechische Naturanschauung mit der Erkenntniß göttlicher Weltordnung vereinbar sei — die Wiederkehr des goldenen Zeitalters hoffte. Aber mit dem Haften am Alten war es vorbei. Bewußt oder unbewußt betrat man neue Wege, denn die alten reichten nicht weiter oder führten in die Irre. Stück- und stufenweis war die Weisheit der Vorzeit überliefert worden: Rudimente zuerst durch die gläubige Scholastik eines Isidorus Hispalensis, Rabanus Maurus und anderer bischöflicher Grammatiker; dann im phantastischen, verwirrenden Gewande arabischer Philosophie; rein und unverfälscht zuletzt. Erlernt war sie und — begriffen. Zu Ende ging nunmehr die Schulzeit der abendländischen Völker. Sie hatten an der Hand der Classiker eine Masse von Wissen aufgesammelt und sich zu eigen gemacht; sie hatten weiter gehend nicht nur ihre eigene Heimat nach allen Seiten durchforscht, sondern hatten es auch gewagt, die neuerworbene Kenntniß des Kompasses mit der hergebrachten nautischen Astronomie sinnreich verbindend, mit unerhörter Kühnheit die Küsten weit aus dem Auge zu lassen und über den einst so gefürchteten Ocean hin neue Wege sich zu bahnen und in neuen Welttheilen sich ein weites, auf Jahrtausende unerschöpfliches Feld der Thätigkeit zu eröffnen.

Bis dahin hatte die Naturwissenschaft, rückwärts blickend, nur die Wiederbelebung längst verschwundener Zeiten angestrebt,

und selbst was neu war, an classische Aussprüche anzuknüpfen oder als die Ausführung alter Ideen darzustellen gesucht; sie hatte sich lange genug unter das Joch anerkannter Autoritäten nur zu willig gebeugt, und sich — freilich nicht ohne Widerstreben — ein Maß von Denk- und Lehrfreiheit zumessen lassen von dem zuerst so nützlichen, später so verderblichen Priesterregiment. Jetzt war sie den Händen der Geistlichkeit entglitten; sie war in protestantischen Ländern das freie Eigenthum aller Laien geworden und hatte in den katholischen Reichen fest und entschlossen den schweren, aber siegreichen Kampf gegen systematische Selbstsucht und Unwissenheit begonnen. Jetzt war die Zeit gekommen, wo die europäischen Völker in geistiger Beschäftigung wie in eigenem Nachdenken hinlänglich geübt waren, um ohne fremde Vorbilder selbst die Leitung ihrer Fortbildung zu übernehmen und zu führen; sie hatten gelernt, in ihren eigenen Sprachen zu denken und zu schreiben. Lateinisch war nicht mehr die alleinige Schriftsprache, wenn es auch für gelehrte Dinge noch lange vorzugsweise gebräuchlich blieb. Jetzt begann das geistige Leben der einzelnen Völker sich selbständig in seinen eigenthümlichen Weisen zu entwickeln, ohne anderer Anregung zu bedürfen als die ist, welche eigene Thätigkeit und freier Austausch selbständiger Ansichten gewähren, welche, wie einseitig immer und wie beschränkt, doch gegenseitig sich zur großen und größern Wahrheit und Klarheit ergänzen und forthelfen. Das Zusammenwirken aller, das ist das Charakteristische der neuen Zeit, die wir vom 17. Jahrhundert an datiren. Das ist es, was die Wissenschaft seitdem zu einer Macht erhoben hat, wogegen die Einseitigkeit hierarchischer Bestrebungen für immer vergebens ankämpft. Die Zeiten gingen zu Ende, wo jeder einzelne, abgesondert und vereinsamt, für sich allein alle Naturwissenschaften, ja alle Wissenschaften umfassen und sie — er allein gegen alle Verdächtigungen und Angriffe oft genug um den Preis seiner Freiheit oder seines Lebens — vertheidigen mußte. Seitdem ist es von Jahrhundert zu Jahrhundert, ja von Jahrzehnd zu Jahrzehnd für den einzelnen immer schwieriger und unmöglicher geworden, dem Fortschritt der wissenschaftlichen Gesammtentwickelung zu folgen; in immer speciellere Theile zerfiel und zerfällt die wissenschaftliche Thätigkeit. Während ein Mann der Wissenschaft im Mittelalter bereit sein

mußte, nach allen Seiten, auf alle Fragen Antwort zu geben, gilt jetzt vielseitige Ausbildung fast als ein Vorwurf; — in einer Disciplin, in einem kleinsten Theile einer Wissenschaft zu Hause und thätig zu sein, das ist der Ruhm, der heutzutage am meisten gilt. Jetzt wird nur noch an Gymnasiallehrer die Forderung gestellt, nach mittelalterlicher Weise in allen Sätteln gerecht, ein mehr als in allen Naturwissenschaften gediegener Lehrer zu sein; doch auch da wird das Princip der Neuzeit, Arbeitstheilung und Zusammenwirken in allen Theilen, nicht lange mehr unbeachtet bleiben dürfen.

Wer aber tiefer geht und danach fragt, worauf denn alle diese Gemeinsamkeit ruht und wohin all dies unwiderstehliche unaufhaltsame Fortschreiten führt, der findet leicht, daß kein neues Princip hier zu Grunde liegt, sondern ganz dasselbe, welches vor mehr als einem Jahrtausend der heilige Basilius als den Grundgedanken der christlichen Lehre heidnischer Philosophie gegenübergestellt hat. Die Ueberzeugung, daß *eine göttliche Idee dem Weltall zu Grunde liegt, daß in ewiger Harmonie unabänderliche Gesetze in allen Naturerscheinungen gefunden und bei allen Beobachtungen zweifellos zu Grunde gelegt werden können*, bildet das sichere Fundament, auf dem alle Naturforschung der Neuzeit unerschütterlich ruht; und das Ziel, das ihr allezeit vorliegt, ist das Verlangen, diese Idee nach Möglichkeit wie in der Gestaltung und Entwickelung des Einzelnen, so in der Vereinigung aller Einzelheiten zu dem unendlichen unergründlichen Weltall zu erkennen und zu begreifen. Die Hoffnung, hierzu wenn auch noch so wenig beizutragen, irgendeinen wenn auch noch so kleinen Punkt zur Klarheit zu bringen, damit die Wissenschaft darüber hinweg zu neuen Ansichten, zu tiefern Anschauungen gelangen kann, ist es, welche Männer der Wissenschaft ermuthigt hat und immerfort ermuthigen wird, ihr ganzes Leben diesem oder jenem Specialfache, dieser oder jener anscheinenden Kleinigkeit zu widmen, welche unternehmende Reisende und kühne Experimentatoren ihr Leben daran setzen läßt, Kenntnisse und Wissen zu mehren.

Wer da meint, er könne sich diesem erhabenen Gedanken entziehen und könne, wie Basilius sagt, „zu materiellen Grundlagen seine Zuflucht nehmen", der zeigt nur, wie wenig er das

wahre Ziel seiner Wissenschaft begreift, selbst wenn er ihr dient. Doch will ich auf den Basilius auch den verweisen, der von Umkehr der europäischen Wissenschaft redet, als ob solches Streben nach der Erkenntniß Gottes auf anderm Grunde ruhe oder auch nur ruhen könne als auf den wahren Lehren christlichen Glaubens. Sie wissen beide nicht, was sie reden! Ja und was größer ist, mit Willen oder wider Willen — mit Bewußtsein die Welt überschauend oder befangen in eigensinniger Beschränktheit — müssen sie alle mitarbeiten an dem großen Werke wissenschaftlichen Fortschritts.

Das neue Erwachen, die neugewonnene geistige Selbständigkeit des Abendlandes hatte sich zuerst und schon im 15. und 16. Jahrhundert auf dem kirchlichen Gebiete als der Grundlage alles Wissens und des ganzen Lebens geltend gemacht. Damit waren die ersten Anfänge unbefangener Naturbetrachtung und freier Beobachtung eng verknüpft. Auf das Sammeln der Beobachtungen folgte jetzt das Ordnen der gesammelten Einzelheiten naturgemäß und nothwendig. Es handelte sich nicht darum, neue Erfindungen auf bisher unbekannten Gebieten zu verfolgen, sondern die Aufgabe war, alles Alte unter neue Gesichtspunkte zu bringen, aus dem alten Material ein neues Gebäude zu errichten. Daher mußte es den Reformatoren der Wissenschaft, welche das 17. Jahrhundert in allen Landen Europas auftreten sah — Bacon (1561—1626), Galilei (1564—1642), Kepler (1571—1630), Jungius (1587—1657), Gassendi 1592—1655), Descartes (1596—1650) u. a. —, als die wichtigste Aufgabe ihres Lebens erscheinen, neue Bahnen zu eröffnen, neue Methoden im Unterricht wie in der Behandlung der Wissenschaften zu begründen. Die Naturwissenschaft ward didaktisch und systematisch, und blieb es bis tief ins 18. Jahrhundert. Sie war nach einem zweitausendjährigen Umlaufe wieder an den Punkt gelangt, von dem einst Aristoteles, ihr erster Begründer, ausging. Gewonnen hatte sie die sichere Grundlage in der unbezweifelten Erkenntniß der einheitlichen göttlichen Idee, welche ihm fehlte, erkämpfen aber mußte sie sich erst die Freiheit geistiger Bewegung, welche er einst besessen. Schwer genug war dieser Streit für die Freunde des Fortschritts, denn sie mußten nicht nur gegen die Autoritäten des Alterthums, zumal des Ari-

stoteles selbst, die neuen Lehren aufrecht erhalten, sondern auch die Verfolgungen und Angriffe abwehren, welche die Unwissenheit oder Furcht der römischen und die Beschränktheit lutherischer Priester gegen sie richtete.

Diesen Streitigkeiten und Verfolgungen entgingen wenige der namhaften Gelehrten jener Zeit; nur in England konnte Francis Bacon, lateinisch Baco, später als Bacon von Verulam geadelt, schon früh und unverfolgt, ja unter allgemeinem Beifall, die Lehren vortragen, um derentwillen Jahrhunderte früher sein Namensgenosse Roger Bacon so viele Verfolgungen zu erdulden gehabt hatte. Man nennt ihn meist als den Begründer und Ausgangspunkt neuer Naturforschung, aber eine strengere Kritik kann ihm, wenn auch immer einen sehr hervorragenden, doch nicht den ersten Platz unter den Geistern seiner Zeit einräumen. Die Feuerprobe widriger Geschicke hat er nicht, wie diese, unerschüttert überstanden; doch der Zeit nach ging er den meisten voran. Die Nutzlosigkeit der scholastischen Spitzfindigkeiten hatte er in einer der ersten Schulen seines Vaterlandes selbst erfahren, die Naturerscheinungen zogen ihn von Jugend auf an, aber Sucht nach Ehre und Lebensgenüssen trieben ihn in die juristische Carrière und in den Staatsdienst, einträgliche Aemter und Ehrenposten zu erhalten. Die Wissenschaft trieb er als Dilettant zu seiner Erholung. Wie er selber für Ehre und Geld, selbst in der Form grober Bestechung sein Gewissen preisgab, so wollte er die Wissenschaft auch nur zum Nutzen und Genusse der Menschheit verwandt wissen.[1] Mit neuen Erfindungen und Hülfsquellen das menschliche Leben beschenken, — den Bedürfnissen der Menschen dienen (dotare vitam humanam novis inventis et copiis, — commodis humanis inservire), das war sein Ziel. Seinem regsamen, schnell auffassenden Geiste, seinem vortrefflichen

---

[1] Siehe besonders Macaulay, Critical and historical essays (Thl. 3, Lord Bacon), worin vorzugsweise die politische Laufbahn Bacon's geschildert ist. — Nachdem obiges längst geschrieben, ist von Dixon im „Athenäum" (Januar 1860) und für sich (The personal history of Lord Bacon. London 1860) eine Rechtfertigung Bacon's mit Benutzung neuer Quellen erschienen, welche alle Anklagen abweist. Sie ist indeß (Edinburgh Review. April 1861) bis auf Einzelheiten zurückgewiesen. Die wissenschaftliche Bedeutung Bacon's kommt dabei gar nicht zur Sprache.

Gedächtnisse, seiner leichten, anziehenden Schreibart, seiner hohen Stellung in der damals noch kleinen, rings abgeschlossenen Nation und vor allem den bequemen Grundsätzen mit ihrem scharfen Contraste gegen die abstruse Gelehrsamkeit der Vorzeit verdanken seine Schriften vorzugsweise die weite Verbreitung, die sie gleich bei ihrem Entstehen fanden. Bacon war der erste — und das bleibt am Ende sein größtes Verdienst —, dem es gelang, der Naturwissenschaft jene populäre Gestalt zu geben, welche noch heutzutage in England ihren Hauptsitz hat. Die Benutzung der Wissenschaft für das tägliche Leben lehrte er zuerst. Daher haben die Engländer recht, wenn sie seine Bedeutung für ihre Entwickelung so hoch anschlagen, und auch die Naturwissenschaft darf diese Seite seiner Thätigkeit nicht gering schätzen.

Man kann sehr verschiedener Ansicht darüber sein, eine wie große Bedeutung die Resultate der angewandten Wissenschaft unmittelbar für die Fortschritte der Wissenschaft selbst haben, und lange hat man sie über Gebühr gering geachtet; aber dagegen kann niemand blind sein, daß einerseits durch die Anwendung wissenschaftlicher Principien selbst stets neue Seiten zu Tage, neue Fragen zur Entscheidung kommen, daß andererseits aber die Aufnahme, wenn auch nur oberflächlicher Kenntnisse einer Wissenschaft in die Bedürfnisse des praktischen Lebens, auf das Interesse an dieser Wissenschaft und ihre Förderung die schönsten Rückwirkungen äußert. Nicht blos äußere Mittel und Beobachtungsquellen fließen da herzu, sondern unter den Vielen, denen die wissenschaftliche Vorbildung nur das Werkzeug für ihre technische Thätigkeit ist, finden sich auch Manche, welche die volle Kraft eines denkenden Geistes der Wissenschaft selbst zuwenden. Als Repräsentant dieser Richtung muß Bacon hier seinen Platz finden; in der Wissenschaft selbst hat er es freilich nicht weiter gebracht, als allgemeine Regeln aufzustellen und allerlei Versuche theils anzustellen, theils, und zwar oft genug ganz ins Blaue hinein, anzurathen. Dergleichen enthält sein „Novum organum", seine „Sylva sylvarum" Hunderte, und darunter nicht wenige auch über die Verwerthung der Gewächse. Aber zur neuen Begründung einer Wissenschaft reichen weder solche Einzelheiten noch auch das bloße Princip der Nützlichkeit aus, wie geistreich es auch immer ausgesprochen wird. Noch weniger paßte das Bild eines glücklichen Volkes, welches

er in dem parabelartigen Roman „Nova atlantis“ nach dem Muster japanischer Abgeschlossenheit entworfen hat, zu der geistigen Freiheit, welche auf dem Festlande Europas die Männer der neuerwachten Wissenschaften für sich, für ihre Schulen und Schüler zu erstreiten bemüht waren. Da sollten nämlich von Zeit zu Zeit einige Auserwählte auf Staatskosten geheimnißvoll ins Ausland reisen und von dort alle neuen Erfindungen und Entdeckungen, kurz — Cultur importiren. Gleichwol war Bacon's „Atlantis“ nichts anderes als ein Kind seiner Zeit, ja als eine ausführbare glückliche Idee könnte sie dem erscheinen, der nur die zerrütteten, unseligen Zustände Europas im 17. Jahrhundert und nicht die schönen Keime ins Auge faßt, welche aus seinen verwüstenden Kämpfen hervorgingen. — „Das Volk ist nicht reif, sich selber zu lenken, aber nicht die Priesterschaft, sondern der Staat soll sein Vormund sein“, das ist der Kern seiner Parabel, und die Geschichte zeigt, daß er recht hatte; denn was ist das Volk im Zeitalter Ludwig's XIV. anders als der Spielball der Fürstengewalt, die sich „Staat“ nannte? — Einen solchen Staat aufs schönste aufzuputzen und in liberalster Weise mit einem großen Maß erlaubter Wissenschaft zu zieren, das war Bacon's Ideal. Wohin solche Bevormundung führt, das hätte ihm deutlich genug die Geschichte und der Verfall des ägyptischen Staats zeigen können, denn auch da ward ja (nach Plato's „Timäus“, wie schon früher erwähnt ist) „durch das Gesetz alles dasjenige, was sich zum Gebrauche des Menschen eignet“, ausgesucht und dem Volke mitgetheilt. Doch, wie gesagt, für solche Knechtschaft war nicht in der Kindheit der kaukasischen Volksstämme Raum, wie viel weniger denn jetzt, wo schon die Kinderschuhe vertreten waren. Zwar waren die Fürsten des Jahrhunderts meist weit entfernt, an der Wohlfahrt ihrer Völker ein ernstes Interesse zu nehmen, und scheuten sich nicht, das Leben und den Erwerb ihrer Unterthanen zur Befriedigung ihrer Lüste und kleinlichen Zwiste rücksichtslos zu vergeuden. Aber gleichwol entwickelte sich unter diesem Druck die Selbständigkeit des Volks um so sicherer, und selbst die Spielereien der Fürstenhöfe dienten, wie später zu erwähnen, der Wissenschaft zum Anhaltepunkte.

Die Selbständigkeit des Denkens, die Selbständigkeit jeder Wissenschaft in und für sich, war das Ziel, dem auf dem Fest-

lande Europas die neue Zeit nachstrebte. Nichts ist geeigneter, eine Anschauung von der Richtung jener Zeit zu geben, als ein Blick auf die kühne Philosophie des Descartes oder Cartesius (1596—1650). Mathematische Studien, von den Arabern einst über Europa verbreitet, bilden die Grundlage, mathematisch-logische Consequenz das Ziel seiner Lehre. Alle Autoritäten, ja aller Glaube an Sichtbares oder Unsichtbares werden rücksichtslos verworfen; alles soll mathematisch bewiesen werden. Nur der eigene Verstand ist gültiger Zeuge und Richter. „Ich denke, also bin (lebe) ich — Cogito ergo sum.“ — Das ist bekanntermaßen der Ausspruch, den er als den gegebenen Ausgangspunkt seines philosophischen Gebäudes annimmt und welcher die passendste Inschrift auf seinem Denkmale zu Tours bildet. So ward wieder, wie einst bei den griechischen Philosophen das eigene Ich, das menschliche Denken an die Spitze der Wissenschaft gestellt. Die griechische Schulbildung machte sich in diesem, ja wie wir sehen werden, noch im folgenden Jahrhundert auf den verschiedensten Lebensgebieten geltend; sie läßt sich in der Philosophie noch weit in unser Jahrhundert verfolgen. Zu Descartes' Zeiten erwarb sie leicht den verdienten Vorrang wie vor der phrasenreichen inhaltslosen Dialektik, so auch vor der trostlosen Nützlichkeitstheorie Bacon's, und übte ihren belebenden Einfluß auf die ganze Zeit aus. Hätte freilich Cartesius die Geschichte der theoretischen Philosophie genau kennen und würdigen können, er würde gesehen haben, daß ihn sein Weg ganz auf dieselben Irrthümer führen mußte wie einst jene Vorgänger des Aristoteles. Indeß ob damit der Menschheit die fernere Betretung dieses Irrweges erspart worden wäre, das steht sehr zu bezweifeln. Den Versuch, mit dem bloßen Denken alles zu erreichen, müssen, so scheint es, wie der Einzelne in den Jünglingsjahren, so auch die Völker im Laufe ihrer Entwickelung durchmachen, bis zu dem kühnen Schwunge des Geistes die besonnene, genaue Bearbeitung und Beachtung der Einzelheiten und darin die Erkenntniß der eigenen Unvollkommenheit hinzutritt und aus beiden zusammen, im Mannesalter, der wahre Fortschritt hervorgeht. In jenen jugendlichen Zeiten unbekümmerten Selbstvertrauens fehlte es freilich an seltsamen Erscheinungen nicht. Als einen Auswuchs derselben Geistesrichtung, entstanden bei ihrem Heraustreten aus dem

Mysticismus der christlich-arabischen Scholastik, kann man auch jene vorerwähnten Behauptungen des Paracelsus, Porta und ihrer Anhänger über die Signatur der Körper betrachten, wonach alle irdischen Dinge durch allerlei äußerliche Zeichen direct auf den Menschen und seine körperlichen Zustände und auf sie ausschließlich sich beziehen sollen. Auf dem Gebiet der Phantasie und geistreichen Combination wucherten ihre Systeme; unter alleiniger Herrschaft des zerlegenden Verstandes entstand das des Cartesius. Aber die Grundlage ist dieselbe: das eigene Ich ist ihr Ausgangs- und Endpunkt.

Solches Selbstvertrauen und Festhalten an der eigenen Meinung konnte zu friedlichem Zusammenwirken nicht führen. Abgesehen von jenem nothwendigen Widerstreit gegen den hergebrachten Autoritätsglauben, gegen die geistlosen Methoden des Mittelalters, tritt eine Zerfahrenheit auch unter denen, die es ehrlich meinten mit dem Fortschritte, als ein auffallender Charakterzug der neuen Zeit hervor. Streit und Kampf an allen Orten und Enden war das Resultat des neuerwachten Selbstbewußtseins, welches jetzt wie jedes Neue über das rechte Maß hinaus sich geltend machte. Auch darin zeigt sich jene Zeit als das Abbild des aufbrausenden, unerfahrenen Jünglings.

So war damals die Lage der Dinge auf Europas Festlande; nirgends sicherer, fester Anhalt, weder im Staat noch in der Wissenschaft; Streiten und Schwanken überall, jeder für sich und auf seine eigene Kraft allein angewiesen, alle Verbindungen unsicher und unbeständig, eben erst fest geschlossen und ebenso schnell und heftig durch anscheinende Kleinigkeiten wieder gelöst. So ist der Lebenslauf der hervorragenden Männer, welche um diese Zeit die Umgestaltung der Wissenschaft mit unermüdlichem Eifer betrieben. Sie konnten nicht in Ruhe ihrem großen Lebensberufe nachfolgen, sondern mußten noch einmal für uns, ihre Nachfolger, den Kampf gegen jegliche Autorität hin aufnehmen und sich waffnen mit so umfassender Gelehrsamkeit, wie sie seither und durch ihre Bemühungen um die Ausbildung und sichere Begründung wissenschaftlicher Methode der einzelne Gelehrte immer weniger bedurft hat. Genaue Kenntniß des Alterthums, gründliche theologische und philosophische Bildung mit selbstbegründeter Logik waren die Bedingungen, durch die es allein ihnen möglich war,

alle Angriffe nach allen Seiten hin zurückzuweisen und doch unverzagt in ihrer Hauptthätigkeit, der Ausbreitung der neuen Methoden, zu beharren. Bei der katholischen Geistlichkeit hatte der Haß und die Blindheit gegen die Neuerungen es so weit gebracht, daß man Galilei zwang, die Resultate seiner tiefsinnigen Forschungen abzuschwören. Nicht minder litten in evangelischen Landen, welche Verfolgung und Verwüstung endloser Kriege verödeten, die Reformatoren der Wissenschaft unter dem Neid beschränkter Collegen und engherziger Glaubenseiferer. Die meisten führten ein unstetes Leben und übten ihre Lehrthätigkeit in den verschiedensten Fächern, denn darum handelte es sich, die neue Form der Darstellung gleichmäßig in möglichst vielen Fächern durchzuführen, überall nach einem Princip den sichern Grund zu legen.

Dieses Princip hat keiner klarer und reiner ausgesprochen, als der Lübecker Joachim Jung (1587—1657), der unter seinen Zeitgenossen einer der bedeutendsten, hier um so mehr in Betracht kommt, als ihm die Botanik ihre neue Begründung verdankt. „Auf Versuchen und auf den daraus gezogenen Folgerungen muß alles beruhen. Unbegründete Autorität hat also keinen Werth, ebenso wenig kann das Alter (und Alterthum) die Gültigkeit einer Vorschrift begründen.“ [1] So lauten seine Grundsätze. Neu sind sie freilich nicht, ganz ähnlicher Worte hatte sich Bacon vor kurzem bedient und ganz dieselben hatte vor alters Aristoteles gebraucht, als er (Analyt. prior.) an dem Beispiele der Astronomie und Mathematik die rechte Behandlung der Wissenschaften deducirte. Neu war es aber, daß sie wieder vorgeführt, daß sie dem Autoritätsglauben entgegengesetzt und daß sie in consequenter Logik durchgeführt wurden, was Aristoteles, was Bacon nicht gethan hatte. Die Mathematik war auch für Jung das Vorbild aller wissenschaftlichen Lehrkunst. In ihr, die bis dahin nur niedern Verrichtungen diente, erkannte er zuerst vor allen seinen Zeitgenossen einen echten, selbständigen Theil der wahren theoretischen Philosophie, und hielt in dem Sinne, erst 22 Jahre alt, seine

---

[1] Per inductionem et experimentum omnia. — Non igitur auctoritas destituta rationibus valeat; neque vetustas quidquam praescribat.

Habilitationsrede als Professor der Mathematik zu Gießen 1609: „Ueber Würde, Vorzüge und Nutzen der Mathematik.“ [1] Seitdem hat Schritt vor Schritt die mathematische Behandlung über alle einzelnen Disciplinen der Naturwissenschaft sich verbreitet; sie ist von dem unorganischen Reiche auf das organische übergeführt, und die Astronomie gilt noch immer wie zu des Aristoteles Zeiten als das beste Vorbild für die richtige Behandlung bisher brach liegender Zweige der Wissenschaft. [2]

Unzertrennlich von solcher Logik ist die genaue Feststellung der Begriffe, welche, wie die Zahlen in der Mathematik, die sichern unabänderlichen Werthe der Rechnung abgeben sollen. Es war natürlich und nothwendig, daß sich Jung, wie früher Aristoteles, Studien etymologisch-sprachlicher Art hingab und um ihretwillen die Mathematik zurückstellte, zumal da er nicht blos in der lateinischen Sprache alle Worte für neue Begriffe zuzupassen, sondern auch in der ihm viel liebern deutschen Sprache ein fast neues Feld zu bearbeiten hatte. Doch nach kurzer Zeit, man könnte sagen nach solchen Vorarbeiten, zog ihn die Neigung zur Natur in das Studium der Medicin hinüber. Rostock und Padua waren seine Schulen. An dem erstern Orte nahm er seinen Wohnsitz; dort errichtete er, die Bedürfnisse seiner Zeit richtig erkennend, 1622 eine naturwissenschaftliche Gesellschaft, welche ganz Norddeutschland umfassen und systematisch nach einem Principe die Natur ergründen sollte. Da aber Pest und Kriegsunruhen solche Thätigkeit störten, fand er erst 1628 in Hamburg als Rector der gelehrten Unterrichtsanstalten der Stadt eine bleibende Stätte und einen sichern, wenn auch beschränkten Wirkungskreis, während das übrige Deutschland unter den Verwüstungen des dreißigjährigen Kriegs litt. Hier bewährte er sein Talent und die neue Lehrweise in der Ausbildung zahlreicher tüchtiger Schüler, hier fand er Muße für seine unsterblichen zoologischen und botanischen Werke.

In der Botanik gab es zwei Punkte, die insbesondere der Abhülfe bedurften, die Willkürlichkeiten der Terminologie und die

---

[1] Vgl. die treffliche Monographie von G. E. Guhrauer, Joachim Jungius und sein Zeitalter (Stuttgart und Tübingen 1850).

[2] Vgl. P. Jessen, Versuch einer wissenschaftlichen Begründung der Psychologie (Berlin 1855), S. 8.

Willkürlichkeiten der Systematik. Mit erstaunenswerther Schärfe hat Jung diese Mängel erkannt und rüstig Hand angelegt, vom tiefsten Grunde aus sie zu heben. Es gelang ihm, im ersten Punkte Neues zu begründen, im zweiten richtige Grundsätze auszusprechen und herrschende Irrthümer zu erkennen. Zwei kleine botanische Werke nur hat er bei seinem Tode 1657 hinterlassen, und auch diese erschienen erst lange hernach (1662 und 1678)[1], herausgegeben von seinen Freunden und Schülern, Martin Vogel und Johann Vogetius. Das bedeutendste (1678 zu Hamburg erschienen) ist die „Isagoge phytoscopica" (d. h. Einleitung in die Pflanzenbeschauung). Sie enthält in 28 Kapiteln die Grundlage der Terminologie, welche noch heutzutage in unser aller Munde ist, welche Linné von einzelnen mittelalterlichen barbarischen Ausdrücken gereinigt, nach dem Stande der Wissenschaften vermehrt und weiter geführt hat, und welche unser Jahrhundert sich so angelegen sein läßt zu bereichern, zu corrigiren oder zu corrumpiren. Mit Pilzen, Mosen, Seelinsen (Lemna) weiß Jung freilich nichts anzufangen und zweifelt, ob sie überhaupt ausgebildete Pflanzen seien, aber alle andern werden zusammengefaßt und ohne Rücksicht auf die noch allgültigen Aristotelisch-Theophrastischen Klassen der Bäume, Sträucher und Kräuter einer und derselben Terminologie unterworfen. Wurzel und oberer Theil (pars superna sive superficies) werden als die großen Haupttheile des Pflanzenkörpers sicher anerkannt, aber dabei ausdrücklich auch jenes wichtigen Punktes, der sie beide vereint, des Lebenspunktes (limes communis sive fundus plantae, Graecis Πυθμήν) gedacht. Dann aber werden der Stamm der Bäume (caudex), der Halm der Gräser (culmus) u. s. w. unter den einen Begriff des Stengels (caulis) gebracht. Darin spricht sich nun der Grundgedanke aus, welcher durch das ganze Werk hindurchgeht: „Alle Theile, welche ihrem innern Wesen nach dieselben sind, müssen, wie verschieden auch ihre Gestalt, einen und denselben Namen tragen." Dieser Grundsatz nun, auf dem noch immer unsere ganze Terminologie ruht, der immer wieder hervorgehoben und

---

[1] Die Schriften sind unter dem Titel J. Jungii opuscula botanico-physica (Koburg 1747) von J. S. Albrecht, Professor am koburger Gymnasium, zusammen wieder herausgegeben.

betont wird, ist damals von Jung zum ersten mal consequent auf alle Pflanzentheile angewandt, — das ist es, was seinen Werken ihren Platz anweist unter jenen Fundamentalwerken, auf denen die Wissenschaft, unbeirrt durch alle Abwege, ihre sichern und langsamen Fortschritte basirt. Was Fuchs, Geßner, Ruellius und Colonna, ja vor ihnen Aristoteles und Theophrast als nothwendiges Bedürfniß empfunden hatten, das trat in seinem kleinen Schriftchen zuerst ins Leben ein. Eine tiefe philosophische Auffassung der Pflanzennatur, eine nüchterne Durchführung fester Principien waren die zwar nicht unvereinbaren, aber selten in einem Menschengeiste nebeneinander zu findenden Erfordernisse für eine solche Arbeit. Die erstere waltet vor, das erkennt man nicht leichter, als wenn man Jung's Werk mit Linné's „Philosophia botanica" zusammenhält. Jenes ist der geniale Entwurf, treffend eingeführt durch das schöne Motto: „Schauet die Lilien auf dem Felde, wie sie wachsen; sie arbeiten nicht, auch spinnen sie nicht. Ich sage euch, daß auch Salomo in alle seiner Herrlichkeit nicht bekleidet gewesen ist als derselben eins.", das in nachlinnéscher Zeit wol niemand leicht einer Terminologie voranzustellen den Muth haben möchte; — diese aber ist die genau abgemessene, auf alle Schwierigkeiten bezugnehmende, und sie auf die praktischste und nüchternste Weise auflösende, prosaische Ausführung. Wie aber Jung's Werk nicht blos dem Inhalte, sondern selbst der Form nach mit dem Linné's übereinstimmt, das auszuführen müssen wir uns hier versagen. Blätter, Blattstiele und ihre Anheftung, Blüten, Früchte und Samen werden in den 28 Kapiteln behandelt. Wie der Verfasser hier Anstoß nimmt, wenn er z. B. die Staubblüten der Kätzchen tragenden Bäume mit dem Begriff der Blüte nicht zu vereinen vermag, dort scharfsinnig scheidet z. B. die abfallenden und die bleibenden Blumenkronen (Kap. XVI, 9), oder wie er die Zusammensetzung der vier-, fünf- oder sechszipfeligen Blumenkronen, welche noch in unserm Jahrhundert einblätterige (Monopetalae) genannt worden sind, aus vier, fünf, sechs Kronblättern vermuthet, auch das würde zu weit führen zu schildern. Zu erwähnen ist nur, daß er auch die Blattstellung in Kapitel IX erörtert und durch eine Reihe aufgestellter Thesen (Theoremata) gezeigt hat, wie sehr er die Wichtigkeit eines Gegenstandes er-

kannt hat, der erst in unserm Jahrhundert seine wahre Würdigung gefunden.

Für die Systematik der Pflanzen aber gab Jung absichtlich keine „Einführung“, sondern nur eine Doxoscopia, d. h. eine Kritik der bestehenden Ansichten; denn er unterschied mit Strenge, wo er einen Grund legen konnte und wo er sich begnügen mußte, nur auf die Widersprüche in den alten Ansichten aufmerksam zu machen. „Die Sorgfalt des Autors, Erfahrungen auf einzelnen Blättern zu notiren, tritt uns hier entgegen und wir kennen gar bald den daraus entspringenden Vortheil. Es sind hier nach dem Alphabet geordnete einzelne Zettel, sämmtlich bestimmt, die Pflanzen zu sondern und zu vereinigen, den rechten Gebrauch der Namen mehr festzusetzen, und wir sehen hierin gerade dieselbige Bemühung, die noch immer fortdauert: das fast Ununterscheidbare zu unterscheiden, im Sondern genau zu sein, damit man im Verknüpfen auch wieder genau sein könne und hoffen dürfe, sie in größern und kleinern Gruppen zu versammeln.“ [1] Viele Hunderte solcher Notizen hat Jung ungeordnet hinterlassen, und noch bewahrt die hamburger Stadtbibliothek, nachdem eine Feuersbrunst drei Viertel des Nachlasses vernichtet, über hundert Fascikel derselben, die aber leider fast unleserlich und auf Schnitzel anderweitig schon beschriebener Papiere aufnotirt sind.

Aber wenn Jung auch das gewünschte System nicht zu Stande brachte, so erkannte er doch, worauf es ankam. „Wenn die Pflanzen nicht in feststehende Arten und Gattungen [2] gebracht werden nach einer bestimmten Methode (ratio) — aber nicht nach dieses oder jenes Mannes Willkür —, so wird sozusagen das Studium der Pflanzenbeschauung (Phytoscopia) ein endloses. — Eine Ordnung der Klassen, Arten und Gattungen setzt aber dem Unendlichen eine Grenze. Außerdem macht die verschiedene und streitige Benennung der Pflanzen die Botanik zu einem sehr schwierigen Studium. Eine Ursache dieser Uneinig-

---

[1] So urtheilt Goethe. Guhrauer, S. 197.

[2] Genera et species sind die Ausdrücke, deren sich Jung bedient, aber hier im umgekehrten Sinne, wie wir; denn er spricht von Speciebus summis, doch steht species auch (De Homoidia, Cap. VII, II, pag. 95) unter Fraxinus in dem Sinne, wie wir es brauchen, während es sonst im Gegensatz zu Genus (S. 76) vorkommt.

keit ist es unter andern, daß sich die Botaniker mehr Mühe gegeben, neue Pflanzen vorzuführen, als sie genau durch Gattungsunterschiede nach den Gesetzen der Logik auf die wahren Arten zurückzuführen."[1] Er verwirft und bezweifelt die Gültigkeit der Eintheilungen in Bäume, Sträucher, Halbsträucher, Kräuter (Kap. I) und kehrt zu der philosophischen Auffassung dieser Formen nach seinen Grundprincipien zurück. „Es ist besser, den Namen Halbstrauch (Suffrutex et Cremium) ganz zu verwerfen und zu sagen: eine vielstengelige, eine von unten verästelte, eine einstengelige Pflanze, und durch Zusatz des Wortes: ausdauernd, weitere Unterschiede zu machen. Ein Strauch wird dann: eine vielstengelige ausdauernde Pflanze; ein Baum: eine einstengelige ausdauernde Pflanze." Das ist dieselbe Erklärung, unter der allein auch wir heutzutage jene Ausdrücke gelten lassen. Jung aber trat damit nicht nur seinen Zeitgenossen, sowie allen Autoritäten kühn entgegen, sondern eilte auch vielen nachfolgenden Botanikern weit voraus, denn noch ein Jahrhundert später sind Systeme, in denen Bäume und Kräuter die Haupteintheilung bilden, nicht aus der Wissenschaft verschwunden. Weshalb aber Jung nicht zur Bildung eines Systems kam, erklärt sich vielleicht zumeist daraus, daß er (Kap. II) zur Bildung von Unterabtheilungen der Pflanzen (de inferioribus plantae speciebus, wobei Art und Gattung nach unserm Begriff vermischt werden) den Blättern den hauptsächlichsten Werth beilegt, weil sie immer vorhanden und leicht in die Augen fallen; trotzdem daß er nach Cäsalpin's Vorgang die Bedeutung der Blumen und der Stellung des Samens als Charaktere für manche Gattungen kennt und anerkennt.

Traf nun Jung hier nicht das Rechte, so ist dagegen wieder von großem Gewicht, was er über den Werth der einzelnen Unterscheidungsmerkmale sagt. In einer Zeit, welche Arten und Abarten nicht scheidet, welche eine gefüllte Abart ganz ebenso neben der einfachen Form aufführt, als eine zweite gute Art, die nie in jene übergehen kann; in einer Zeit, welche die wildwachsende und die angebaute Pflanze ebenso weit auseinander

---

[1] Quam ut eas accurate ad vera genera per differentias specificas secundum logicas leges reducant. Doxoscop.

hält, als zwei Arten, deren eine Deutschland und deren andere Afrika zum Vaterlande hat; in solcher Zeit ist der nothwendigste, der eingreifendste Schritt der, zu sondern, welche Formen als Arten zusammengehören, und nur durch unbeständige (accidentales Jung.), nach Standort und Klima wechselnde Eigenheiten geschieden sind, welche auf der andern Seite in sich eine besondere Natur tragen, eine besondere Pflanzenart darstellen. „Die Unterscheidungszeichen, welche man hernimmt von Dornen, Farbe, Geruch, Geschmack, medicinischer Wirkung, Standort, Zeit des Austreibens, sowie von der Zahl der Blumen oder Früchte, sind unbeständige und geben keinen Grund, Arten zu scheiden" (accidentalia sunt et speciem non variant), sagt Jung und hat damit den Unterschied zwischen wesentlichem (character essentialis Linné) und unwesentlichen Merkmalen, welcher in Linné's Händen die Grundlage aller neuern Systematik geworden ist, zuerst in bestimmter Weise und auf zahlreiche Beobachtungen gestützt, in die Wissenschaft eingeführt. Auch hierin erscheint er als der Ausgangspunkt neuerer Botanik.

Was nachfolgt in den fragmentarischen Heften, die er uns hinterlassen, ist außer einigen Worten über Pflanzennamen eine Revision einzelner falsch beschriebener Pflanzen, alphabetisch geordnet, besonders mit Bezug auf anscheinende Abweichungen oder Widersprüche gegen die morphologischen Grundgesetze der Pflanzenbildung. Viele zarte Fragen sind behandelt und gelöst, insbesondere wo (Fragm. IV) „über die verkannten (confuse cognitas) Theile einiger Pflanzen" gesprochen wird. Das angebliche Fehlen der Blätter, des Stammes, der Blüten, der Samen, und die daraus gefolgerte Urzeugung werden widerlegt oder doch zweifelhaft gemacht. Aus diesem Abschnitt (Kap. III, Sect. III, §§. 6—10) ergibt sich auch, daß Jung die Blumenblätter ihrem Wesen nach für identisch mit den Laubblättern ansieht. Doch wäre es zu viel, wollte man hierin schon eine Spur jener Lehre von der Metamorphose der Pflanzen finden, welche unserm Jahrhundert die Erkenntniß der Einheit in aller Mannichfaltigkeit des Pflanzenreichs zugeführt hat.

In einsamer Größe steht Jung da, seine allgemeine Philosophie, seine allgemeinen Lehrsätze wirkten belebend über ganz Deutschland; seine persönlichen Schüler haben mit gewissenhafter

Sorgfalt von seinen Schriften erhalten, was sich erhalten ließ; aber die Entdeckungen des Meisters hat keiner weiter geführt. Er selbst klagt, daß die den Wissenschaften sich widmende Jugend, auch die, welche sich über die gewöhnlichen Brotstudien erhebe, ihr Talent in theologischen Streitigkeiten abnutze; daß er wenig Philosophen bilde, weil der einreißende Pennalismus ihm die Schüler entziehe, bevor sie etwas Gründliches gelernt haben, anderer Ursachen nicht zu gedenken. — Ursache genug hatte er zu klagen. Die sittlichen und materiellen Verwüstungen des dreißigjährigen Kriegs liefen neben und durch sein Leben hin, aber der tiefere Grund seiner geringen Erfolge lag in der niedern Entwickelungsstufe der Völker Europas.

Jener Wissensdrang, welcher ein Jahrhundert zuvor mit der religiösen Freiheit Jugend und Alter erfaßt hatte, welcher zahllose Scharen wandernder Schüler unter Entbehrungen aller Art von Schule zu Schule getrieben, ihnen aber auch eine reichliche allgemeine Unterstützung verschafft hatte, war erschlafft, misbraucht und verschwunden. Die gesetzmäßige Bedächtigkeit und Weitschweifigkeit in allen Fortschritten der geistigen Entwickelung der Völker machte sich geltend. Zwar das Joch päpstlicher Herrschaft hatte ein großer Theil Europas gänzlich abgestreift, ein anderer gelockert, aber sich selbst zu lenken, dazu war die Fähigkeit noch nicht entwickelt. Unter den zahllosen Streitigkeiten der evangelischen Theologie und nach der allgemeinen Schwächung päpstlichen Ansehens hatten die Völker nicht jene Freiheit erlangt, der sie nachstrebten, sondern überall treten in diesem Jahrhundert, das mit Recht das Zeitalter Ludwig's XIV. benannt wird, die Fürsten als die unumschränkten Herrscher über ihr unterthäniges Volk auf und nehmen jeder für sich alle die Unfehlbarkeit und volle Autorität in Anspruch, welche sie bis dahin dem Papste willig oder wider Willen, im Ernste oder doch scheinbar hatten zollen müssen. Die Zeit lagen noch in ferner Zukunft, in der sich ein unumschränkter König den ersten Diener seines Volks nannte; damals sprach man mehr von den Freuden als den Pflichten eines Fürsten. In vorgeschriebener, jegliche Thätigkeit hemmender, jede Bewegung erschwerender Hoftracht, mit geschnirkelten Worten und gespreiztem Gange drängten sich die Erlesenen des Volks, nur den äußersten Kreis fürstlichen Glanzes zu berühren. Mit Schmeichelei und

Intriguen suchten sie ohne Gefühl für Ehre oder anderer Wohlfahrt, unter Streit und Eifersucht Schritt vor Schritt, unter was immer für Bedingungen, den erhabenen Gebieter — die Ehre und Reichthümer spendende Sonne ihres Daseins — näher und näher zu umkreisen. Und die Wissenschaft zog an die Höfe, wie alles andere; denn königliche Gunst versprach die Mittel, wissenschaftliche Forschungen ungestört zu verfolgen, und daß sie sie gewährte, hier aus Eitelkeit, dort aus Einsicht, ist manchem Fürsten jener Zeit nachzurühmen. Was Wunder, daß auch die Wissenschaft von den Fehlern der Höflinge nicht frei blieb, daß sie steif und ungelenk, streitsüchtig und rangsüchtig einhertrat und oft mehr dem Schein als dem wahren Fortschritt nachlief. Von dem praktischen Leben wandte sich auch die Naturwissenschaft mehr und mehr ab, sie fand keine Unterstützung bei den in hergebrachter handwerksmäßiger Thätigkeit fortlebenden Gewerken, und sie bedurfte, um sich neu zu gestalten, der abstracten Forschungen mehr als jemals zuvor. Zu alledem ward sie angeregt oder gehemmt durch viele andere allgemeinere Verhältnisse, von denen es genügen muß, hier vorerst nur den Umschwung zu erwähnen, welchen der Welthandel erfuhr, als er der eifersüchtigen Wachsamkeit Italiens und Spaniens entschlüpfte und in den Händen der Nordeuropäer, zuerst der Holländer, dann aber der Engländer, eine immer freiere Bewegung erhielt und in eben dem Maße die Beantwortung wissenschaftlicher Fragen immermehr förderte und — unterstützte. Dies und anderes übte seine Wirkung auf alle die Keime, welche im Mittelalter schwach oder verkrüppelt emporgeschossen waren. Rasch entfalteten sich zu nie geahnter Blüte die Naturwissenschaften, Astronomie und Physik zuerst, dann, und zum Theil auf jene gestützt, Chemie, Mineralogie, Botanik und Zoologie, — und doch erscheint, was das 17. und 18. Jahrhundert bewunderte, heutzutage als der schwache Anfang jener gewaltigen, von Jahr zu Jahr immer mächtiger anschwellenden Entwickelung aller Naturwissenschaft, deren Zeuge unsere Zeit ist.

In ihrem Gefolge führte die neue Gestaltung der Wissenschaften einen Umstand herbei, der mehr noch als fast alles Andere dazu geeignet war, die Gelehrtenrepublik umzuformen. Bei der lebhaften Entwickelung und Umfangszunahme der einzelnen Disciplinen war es nun dem Einzelnen nicht mehr möglich, die

gesammte Naturwissenschaft zu umfassen oder gar sie als ein gelehrtes Beiwerk neben der Medicin, der Theologie oder einer praktischen Hauptbeschäftigung zu betreiben, wie dies im Mittelalter allein üblich, ja allein möglich gewesen war, wie es auch Bacon und Jung zum Theil noch hatten thun müssen, um ihre neuen Methoden auf alle Zweige auszudehnen. Seitdem fordert vielmehr jede Disciplin, ja später gar jedes Theilchen einer Disciplin ein ganzes ungetheiltes Leben, während andererseits weder der Einzelne noch die Wissenschaft sich ohne Schaden der Kenntnißnahme der übrigen Disciplinen enthalten darf. So ist seit dem Anfange des 17. Jahrhunderts das Bedürfniß unter den Naturforschern entstanden, zu gegenseitiger Belehrung in Vereine und gelehrte Gesellschaften aufzutreten, um gemeinsam den ganzen Kreis der Wissenschaft zu überschauen.

In Italien waren die ersten Anfänge gemacht; die Akademie der Luchsäugigen (Accademia dei Lyncei) war 1603 zu Rom, die Akademie der Experimente (del cimento) 1657 zu Florenz entstanden, aber beide gingen durch die Eifersucht der päpstlichen Curie bald wieder zu Grunde. In Deutschland hatte Jung 1622 zu Rostock die erste, durch Kriegsunruhen bald wieder gesprengte Gesellschaft begründet; ihr aber folgte 1651 die Akademie der Naturforscher, welche bis auf den heutigen Tag als Leopoldinisch-Karolinische Akademie naturhistorische Schriften veröffentlicht hat, in früherer Zeit aber auch literarisch-kritische Thätigkeit übte. In England vereinigte die 1663 in Oxford gegründete, dann von Karl II. königlich ausgestattete und nach London verlegte „Königliche Gesellschaft der Wissenschaften" (Royal society) bald alle bedeutenden Naturforscher, und ward ein Mittelpunkt nicht blos für England, sondern für ganz Europa, insbesondere in der Physik und eine Zeit lang auch in der Pflanzen-Anatomie und Physiologie. Ihr folgte bald 1666 die Pariser Akademie, welche sich von vornherein der Chemie vorzüglich zuneigte.

Es würde indessen ebenso unrichtig als unnatürlich sein, wollte man annehmen, daß die Schriften des Alterthums bei diesen neuen Bestrebungen vergessen und vernachlässigt worden wären. Sie bildeten noch immer den inhaltreichsten und werthvollsten Theil aller existirenden Literatur. So ist es kein Wunder, daß die meisten Schriftsteller des 17. Jahrhunderts

eine so große Belesenheit in den Classikern verrathen, wie sie weder früher, so lange die Literatur Griechenlands unbekannt, möglich gewesen wäre, noch in den spätern Jahrhunderten, wo der größere Werth der neu entstehenden Literatur die hauptsächlichste Aufmerksamkeit verlangte, gefunden zu werden pflegt. Aber die Art der Behandlung war eine andere geworden, insbesondere seitdem Julius Cäsar Scaliger in der letzten Hälfte des 16. Jahrhunderts zu einer kritischen Bearbeitung den Grund gelegt hatte. Man begann die Leistungen der Alten mit Verstand zu würdigen; man hatte großentheils aufgehört, ihnen in blindem Autoritätsglauben zu folgen. Es erschienen in den zierlichen Ausgaben der berühmten Elzevir'schen Druckerei die meisten der classischen Schriften in correcter, berichtigter und handlicher Gestalt. Auch für die botanischen Werke des Alterthums wurden bedeutende Arbeiten unternommen. Schon Scaliger selbst hatte Commentare sowol zu den Pflanzenwerken des Nikolaus, als zu denen des Theophrast (Leyden 1556, 1566, 1584) veröffentlicht. Ihm folgte Daniel Heinsius, welcher die beiden letztern einer höchst bedeutsamen Texteskritik unterwarf (Leyden 1613). Endlich ward von Bodäus a Stapel eine großartig angelegte, die Erläuterung der Pflanzen mit zahlreichen Abbildungen enthaltende Ausgabe (Amsterdam 1644) der Pflanzengeschichte herausgegeben, auf deren 1187 Folioseiten sich fast alles vereinigt findet, was in sprachlicher und sachlicher Hinsicht über den Gegenstand gesagt werden konnte. Bedeutender noch und wahrhaft erstaunenswerth ob der ungeheuern, mit vieler Kritik gehandhabten Gelehrsamkeit sind die Bemerkungen oder die Uebungen (Plinianae exercitationes), wie der Verfasser sie mit großer Bescheidenheit nennt, welche Claudius Salmasius 1689 zum Plinius in zwei Foliobänden herausgab, denen später noch Uebungen über die Synonyme der Arzneipflanzen folgten, im ganzen über 1200 Seiten. Hier findet man außer vielen andern Gegenständen auch eine große Menge der von den classischen Schriftstellern besprochenen Pflanzennamen, überallher gesammelt und kritisch behandelt.

Doch trotz alledem hörte die lateinische Sprache insbesondere im Norden Europas immermehr selbst für gelehrte Schriften auf, die allein übliche zu sein, und damit trat ein anderes Be-

dürfniß ins Leben, nämlich das der Uebersetzungen oder mindestens doch der Auszüge aus den Schriften fremder Sprachen. Hier fanden die gelehrten Gesellschaften bald ein neues Gebiet für einflußreiche Thätigkeit. Sie machten sich in Frankreich, Deutschland und England zu den Vermittlern der Nationen. Sie begründeten zuerst gelehrte Zeitschriften, welche vorzugsweise oder doch nebenher kritische Referate oder Auszüge aus neu erscheinenden Werken brachten. Das älteste derselben ist das französische „Journal des savants", welches seinen Ursprung schon im Jahre 1665 nahm. Das bedeutendste für die Naturwissenschaften aber sind die ebenfalls seit 1665 erscheinenden „Philosophical Transactions" der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London, neben denen die „Ephemerides germanicae medico-physicae" der Leopoldinischen Akademie von 1684 an einen bescheidenern Platz würdig ausfüllten.

XIV. Die Entdeckungen des 17. Jahrhunderts.

Der dreißigjährige Krieg in Deutschland, der Druck der Inquisition in Spanien und Italien, die Religionskämpfe und die eifersüchtige Herrschaft der Könige in Frankreich: alles dies vertrieb die Pflege der Wissenschaften mehr und mehr vom Festlande Europas. England und die Niederlande waren die Heimat der Naturwissenschaft in dem größten Theile des 17. Jahrhunderts, und nur in den allerunverdächtigsten Dingen bewahrte Italien nach Galilei noch Spuren seines alten Ruhms. Erst gegen das Ende des 17. Jahrhunderts nahmen zwar fast alle europäischen Völker wieder an ihrer Förderung Antheil, aber das freiere Nordeuropa wird mehr und mehr der Hauptsitz dieser wie aller andern Wissenschaften, welche freiere Forschung für ihre Ausbildung erfordern. Neue Entdeckungen in den verschiedenen Fächern folgen eine auf die andere und üben wie überall hin so auch auf die Entwickelung der Botanik ihren anregenden und belebenden Einfluß. Die mathematisch-logische Auffassung der Natur hatte besonders auf englischem Boden Ausdehnung und Verbreitung ge-

wonnen. Die bequeme, gewinnversprechende Methode Bacon's war rasch populär geworden und lenkte den Geist der nachwachsenden Generationen von dem starren Gebiete der Scholastik in die frische Naturanschauung. Dazu kamen alle die äußern Anregungen, welche beginnender Handel und Schiffahrt herbeiführten. Die Naturwissenschaft des 17. Jahrhunderts, wie sie in Newton sich abschloß, hatte ihren Hauptsitz in England und trug den Stempel der Mathematik.

In der Botanik wurde durch diese Richtung als eine ganz neue Disciplin die Pflanzenphysiologie hervorgerufen, die ja eben nichts anderes ist als die chemisch-physikalische Untersuchung der Lebensvorgänge. Versuche und Spuren davon fanden sich freilich schon seit Aristoteles, aber dieselben waren so gering und so sehr auf philosophischen Deductionen begründet, daß ihrer z. B. in Adrian Spiegel's „Einleitung in die Kräuterkunde" („Spigelii Isagoges in rem herbariam libri II"), dem derzeit verbreitetsten Handbuche, welches zu Padua 1608, dann zu Leyden 1633, zu Helmstedt 1667 und außerdem wiederholt in der Gesammtausgabe seiner Werke gedruckt ward, gar keine Erwähnung geschieht. Die Anatomie und Terminologie wird darin nach Theophrast in den 13 ersten Kapiteln des ersten Buchs, welches von der „Gestalt der Pflanzen" handelt, besprochen. Den Hauptinhalt dieses Buchs bildet aber die Beschreibung von etwa 40 Gruppen von Arzneikräutern, welche bald eine Gattung, bald eine Familie, wie Gräser, Nadelhölzer u. s. w. begreifen. Anweisungen, Pflanzen zu sammeln, zu zeichnen und „Wintergärten", d. h. Herbarien anzufertigen, bilden dessen Schluß. Das zweite Buch lehrt ausführlich den Nutzen und die Kräfte der Pflanzen, sowol die verborgenen wie auch die, „welche aus den bekannten Eigenschaften der Elemente, dem Kalten, Warmen, Trockenen und Feuchten abgeleitet werden können". Hier werden nun Nahrung und Arzneimittel, erste, zweite und dritte Kräfte unterschieden, Geschmack und Geruch als Hauptkennzeichen außer der Anwendung selbst und ihrem Erfolge besprochen, worauf eine kurze Geschichte der Botanik und eine Anweisung, eine „Blumenlese" (Florilegicum), das heißt ein Heft über Botanik systematisch anzulegen, den Beschluß macht. Somit ist in dem ganzen Buche außer ein

paar eingestreuten, dem Theophrast entlehnten Notizen über die Functionen der Wurzel und dergleichen von Pflanzenernährung nicht die Rede, noch weniger von Befruchtung und Keimung. Bacon war freilich diesen Fragen schon näher getreten. Wie großes Interesse sie jetzt erregten und wie weit man ging in der Anwendung physikalischer Erscheinungen auf ihre Erklärung, das zeigt in eleganter und geistreicher Form die „Rede über die Vegetation der Pflanzen", welche Kenelme Digby (1605—65) vor einer gelehrten Gesellschaft in England 1660 hielt. Auf den mechanischen Druck des aufgenommenen Wassers und die ausdehnende Kraft der Hitze führt er das Anschwellen und Platzen der Samen beim Keimen zurück. Der Widerstreit der feurigen und wässerigen Bestandtheile soll dann das Auswachsen des Keimes veranlassen, wobei die centrifugale Kraft des Feuers den Trieb besonders nach oben richtet und hier der allseitige Druck der kalten Luft die runden Formen erzeugt. Die kältere Wurzel dringt nach unten, besitzt aber Wärme genug, um den Saft aus der feuchten Erde anzuziehen und zu digeriren, worauf derselbe Proceß sich fortsetzt. Durch Einfluß der Sonne und der Winde wird der Stamm fest, dabei vermehrt die Erzeugung heißer balsamischer Säfte die Hitze und immer höher wird der Stamm, bis die Entfernung von dem Quell der Wärme dem Wachsthum nach oben ein Ziel setzt. In der Bildung der Knospen, Zweige und Blätter wiederhole sich wie bei der Bildung einer neuen Pflanze derselbe Proceß, ja auch „bei der so verdickten und umgeänderten Knospe, die wir Frucht nennen", sei der Vorgang im ganzen derselbe. Der von schlecht Unterrichteten behauptete geheimnißvolle Einfluß des Polarsterns, fährt er später fort, bestehe hur darin, daß die junge Pflanze durch die kalten und schwerern Atome (per frigidas et terrestres atomos), welche durch die Gewalt der Sonne von den Polen zum Aequator gezogen würden, in ihrer Jugend zusammengezogen würde, wie man den Einfluß der Himmelsgegenden selbst an Holzstücken noch nachweisen könne. Nachdem er dann die Verdunstung, die kräftige Ernährung der Pflanzen durch salpeterhaltiges Wasser und durch solche Lnft erwähnt hat, geht er über auf die Wichtigkeit der Salze für das Pflanzenleben und kommt nun zu der seinem Jahrhunderte eigenen Idee, daß die baumartigen Krystallisationen, welche manche

Salze zeigen, eine der Vegetation analoge Erscheinung sei. Ohne Zweifel bestehe der wesentliche Theil einer Pflanze hauptsächlich in ihrem fixen Salze. Zöge man dieses z. B. aus der Asche der Nessel durch Filtriren aus und ließe es gefrieren, so entständen genau die Formen der Nessel, denen freilich die Farbe fehle; und könnte man nur alle wesentlichen Theile bei dieser Reinigung erhalten und in einem passenden Medium vereinen, so würde ohne Zweifel die ganze Pflanze in ihrer ganzen Vollkommenheit zum Vorschein kommen. Eins jedoch, meint Digby, vielen Zeitgenossen mit Recht widersprechend, eins fehle diesen Gebilden, das Leben selbst, denn alle diese täuschenden Erscheinungen seien nur durch äußere Umstände hervorgerufen. Von da geht er ebenfalls im Geiste seiner theologisirenden Zeit auf die Auferstehung des Menschen über und knüpft an diese zum Schluß noch philosophisch-theologische Betrachtungen über Ewigkeit und Vergänglichkeit der Materie. — Eine andere Zeit würde die Lebenskräfte, eine andere die chemischen, noch eine andere die morphologischen Verhältnisse bei der Betrachtung des Pflanzenlebens hervorgezogen haben. Im 17. Jahrhundert war es die Physik, der man Alles zuschrieb. Von ihr gingen die einzelnen pflanzenphysiologischen Entdeckungen aus, deren hier Erwähnung geschehen muß.

Den ersten Versuch, mathematische Grundsätze direct auf die lebende Natur anzuwenden, hat Thomas Brown (oder nach der Schreibweise seiner Zeit Browne), ein nach vielen Seiten gebildeter, überaus thätiger Schriftsteller und geschätzter Arzt, im Jahre 1658 in einer kleinen Schrift „über den Quincunx"[1]

---

[1] Dieselbe erschien unter dem wunderlichen Titel: The Garden of Cyrus or the Quincunciall, Lozenge, or Network Plantations of the Ancients, Artificially, Naturally, Mystically Considered, und angehängt an desselben Verfassers Abhandlung über die Graburnen (S. 84—202): Hydriotaphia, Urneburiall or a Discourse of the Sepulchrall Urnes lately found in Norfolk. Printed for Henr. Brome (London 1658). Ich verdanke der hamburger Stadtbibliothek die Kenntniß dieses seltenen, von allen neuern Botanikern, wie es scheint, gänzlich übersehenen Werks. Ueber die Bedeutung desselben in der Geschichte der Blattstellung werde ich in einer „Abhandlung über Blattstellung" ausführlicher reden; von seinen Ansichten und seiner Behandlungsweise gab ich ein Bild in dem Aufsatz: „Der Garten des Cyrus", in Prutz' Deutsches Museum, 1857.

gemacht, nachdem er früher schon einige verstreute Beobachtungen über Pflanzen und Verwechselungen von Droguen [1] publicirt hatte.

In dem zweiten Kapitel jenes spätern Werks weist Brown die im Kreuzverbande geordnete oder quincunciale Stellung der Blätter an einer sehr großen Menge von Pflanzen, Blüten, Knospen u. s. w. nach, verbreitet sich dann aber auch über das Keimen, über die weite Verbreitung der Zahl fünf in dem Blütenbau, wobei er den Kelch und die Krone ausdrücklich als Blätter (leaves, S. 139) bezeichnet, über die symmetrische Stellung der Blumenblätter um den Griffel (S. 141, 155), über die Gelenkbildung der Pflanzen — welche aber nicht wie bei dem Thiere, mit beweglichen Gelenken versehen sind, sondern mit unbeweglichen (gomphosis oder symphysis, S. 159) —, über die Nothwendigkeit des Sonnenscheins für die Entwickelung der Pflanzen, und wie einige Schlingpflanzen (Bryonia, Hopfen, Geisblatt) und Schlingkräuter (Bindeweed, bezeichnet sowol die Convolvulus- als die windenden Polygonum-Arten) dem Sonnenlaufe folgen, mit dem Zusatze, „was wir noch mehr bewundern würden, erführen wir, daß die umgekehrte Richtung bei den Antipoden gefunden werde" (S. 165).

Diese Schrift, welche zahlreiche sorgsame Beobachtungen und neue Anschauungsweisen mit großer Gelehrsamkeit verbindet, fand damals, wie es scheint, große Anerkennung und Verbreitung, denn nicht blos ward sie mehrfach übersetzt und mit andern Schriften des Verfassers neu herausgegeben [2], sondern auch spätere Botaniker, namentlich Nehemiah Grew, folgen dem Verfasser in Bezug auf die Blattstellung ganz. Später indeß scheint sie völlig vergessen zu sein, während seine frühere, aber viel unbedeutendere Schrift, welche nach Bacon's Weise einzelne irrthümliche Ansichten über Naturgegenstände und darunter auch Pflanzen behandelt und widerlegt, bisweilen angeführt wird.

Die Schriften Brown's, und zumal jene erstgenannte, zeigen einen starken Zusatz von jenem Aufsuchen geheimnißvoller Beziehungen in der Natur, was der Verfasser auf dem Titel selbst

---

[1] Inquiries in (into, was richtiger sein dürfte, schreibt Sprengel) the vulgar errors (London 1646), so citirt Haller, und nach ihm Pritzel, die erste Ausgabe. Ich sah davon nur die französische Uebersetzung.

[2] Vgl. „Biographie universelle" unter Thomas Browne.

mystisch nennt, und dazu bot eben das Studium über die Fünfzahl und die Kreuzform eine unvergleichliche Gelegenheit dar. So wird im letzten (fünften) Kapitel der üblichen Theophrastischen Eintheilung der Pflanzen in fünf Hauptgattungen, Bäume, Sträucher, Stauden, Kräuter und „jenes Fünfte, welches Pilze und Trüffeln umfaßte", erwähnt; nicht minder der kabbalistischen Deutung der Fünf und des fünften Buchstaben He im hebräischen Alphabet als Zahl der Fruchtbarkeit; daß David fünf Kieselsteine aus dem Bach nahm zum Schleudern, weshalb bei der Raute die erste und dritte Blume fünf Blätter haben, alle andern nur vier u. s. w.; — doch der Verfasser bezeichnet selbst dies als wachende Träume.

Von bedeutenderm Einfluß auf die Geschichte der Botanik war die Entdeckung oder richtiger gesagt die Wiederentdeckung [1] des Blutumlaufs und seiner Bedeutung für den thierischen Organismus 1628 durch Harvey. Diese Entdeckung paßte in die mechanischen Ansichten des Jahrhunderts. Sie ward nicht blos unter geringem Widerstande allgemein angenommen, sondern auch in der Art auf die Pflanzen übertragen, daß man einen Kreislauf des Saftes auch bei ihnen annahm und sich dadurch mancherlei Erscheinungen zu erklären suchte, ohne vor der Hand das Wie einer nähern Untersuchung zu unterwerfen. Man findet diese Annahme schon bei Thomas Brown als etwas Bekanntes angeführt. Es war also nicht Daniel Major, der sie zuerst vortrug, wie gemeiniglich angegeben wird. Dieser hat in seiner Schrift über eine monströse Pflanze mit bandförmig breitem Stamm [2] an diese, auch später viel besprochene, Misbildung mancherlei theore-

[1] Bekanntlich ist der Lungenkreislauf schon 1531 von Michael Serveto beschrieben. Außerdem vergleiche man Hering, Repertorium der Thierheilkunde, 1850, S. 257, und 1855, S. 106, wo nach mir unzugänglichen spanischen (La Reina, Buch der Thierheilkunde [albeiteria], zweite Ausgabe, 1552) und italienischen Quellen (Ercolani, Ricerche storico-analitiche sugli Scrittori di Veterinaria. 2 Bde., Turin 1851—54) den Thierärzten des 16. Jahrhunderts die Kenntniß des Kreislaufs ziemlich allgemein und Harvey die Benutzung eines Werks von einem italienischen Thierarzte, Rudio, zugeschrieben wird.

[2] Dissertatio botanica de planta Gottorpiensi et de coalescentia stirpium et circulatione succi nutritii (Schleswig 1665).

tische Betrachtungen und interessante Fragen angeknüpft, ohne indeß wesentlich Neues vorzutragen.

Der wichtigste Dienst aber geschah der Botanik durch die Erfindung und die ersten Verbesserungen des Mikroskops. Die erste Erfindung geht bis in das 16. Jahrhundert zurück; denn im Jahre 1590 fand Zacharias Jansen[1], Brillenschleifer zu Middelburg auf Seeland in Holland, daß zwei hintereinander gestellte Brillengläser, ein convexes und ein concaves, als Fernrohr dienen könnten, und fertigte solche zuerst (mit schwacher Vergrößerung) von 16 Zoll, nachher auch von beträchtlicherer Länge. Dieselbe Gläsercombination diente auch als Vergrößerungsglas und als erstes Mikroskop (pulicaria, conspicilia, Flohgucker oder Mückengucker genannt). Mit einem so einfachen Instrumente sind die ältesten Beobachtungen gemacht, welche Peter Borelli in seinem Werke „Observationum microscopicarum centuria" (Haag 1656) beschrieben hat. An Pflanzenblättern beobachtete er Nerven, Flecken, einfache und sternförmige Haare (welche er Krystalle und Atome nennt) und Farbenschiller (im Sonnenschein); an Knospen und Samen die Anlage des Keimlings, an Farn die Sporen und dergleichen mehr, kurz Dinge, die sich heutzutage durch eine gute Lupe leicht erkennen lassen. Diese optischen Instrumente wurden alsbald in den Handel gebracht, an verschiedenen Orten nachgemacht und wesentlich verbessert. Dem Mikroskop gab in England Robert Hooke (1635—1702) die für die Anwendung auf Pflanzenanatomie nothwendige Gestalt und damit wurden theils durch Henshaw die Luftröhren der Pflanzen (tracheae), jetzt meist Spiral- oder Schraubengefäße genannt, theils durch ihn selbst einzelne Theile der Pflanzen untersucht. Er beschrieb dieselben in seiner „Mikrographia, oder einige physiologische Beschreibungen kleiner Körper, gemacht durch Vergröße-

---

[1] Ich folge hier dem Borelli, De vero Telescopii inventore (Haag 1655), dessen Angaben sowol in sich sicher und wohlbegründet erscheinen, als auch durch die beigebrachten Angaben von Augenzeugen bestätigt werden. Daß Mikroskope nnd Teleskope ursprünglich dieselbe Construction gehabt haben, geht aus Borelli's Werk, I, 8 und II, 14 deutlich hervor, und dadurch sind die Schwierigkeiten gelöst, auf welche Humboldt, Kosmos, II, 355 und 507 hindeutet.

rungsgläser".[1] Doch sind seine Resultate wie die Gegenstände der Untersuchung denen Borelli's ähnlich und nicht viel bedeutender.

Aus so geringen Anfängen entwickelte sich plötzlich in den letzten Decennien des Jahrhunderts durch die gleichzeitigen Bemühungen dreier Männer, des Italieners Marcellus Malpighi (1623—94), des Engländers Nehemiah Grew (1628—1711) und des Holländers Anton van Leeuwenhoek (1630—1723), eine so ausgebildete Pflanzenanatomie, daß das folgende Jahrhundert kaum etwas hinzuzusetzen fand. Interessant ist es, daß diese Männer die drei Richtungen in der Pflanzenanatomie repräsentiren, nach denen bis auf den heutigen Tag alle Bearbeiter dieser Wissenschaft auseinander zu gehen pflegen. Malpighi war der vergleichende Anatom, Grew der construirende Pflanzenphysiolog, Leeuwenhoek der unermüdlich beobachtende Mikroskopiker. Ihre Arbeiten erschienen alle in London auf Kosten der königlichen Gesellschaft. Grew legte den ersten, im Laufe des Jahres 1671 gedruckten Theil an demselben Tage, den 7. December 1671, vor, an dem Malpighi's erster Theil im Manuscript, datirt Bologna den 1. November 1671, einlief. Beider Werke erschienen, jenes englisch 1672—82, dieses lateinisch 1675. Grew schrieb außerdem 1681 einen Katalog der Naturhistorischen Sammlung der Gesellschaft, der auch einige Pflanzentheile bespricht. Malpighi hinterließ viele werthvolle Untersuchungen und Briefe, welche (Opera posthuma) ebenfalls zu London 1697 gedruckt wurden. Diesen Ausgaben folgten auf dem Festlande einige Uebersetzungen und Auszüge. Leeuwenhoek's Beobachtungen erschienen als Briefe in den Abhandlungen der Gesellschaft (Philosophical Transactions) 1673—1723. Sie wurden später in den Niederlanden zusammen wieder abgedruckt.[2]

Malpighi war vorzugsweise Mediciner, hatte sich lange mit der Praxis sowie mit menschlicher Anatomie beschäftigt, ehe er zur pflanzlichen überging. Er behandelte diese hauptsächlich, um

---

[1] Micrographia or some physiological descriptions of minute bodies made by magnifiying glasses (London 1665 und 1667).

[2] Die Gesammtausgabe, Leeuwenhoek Opera omnia (Leyden 1715—22), in vier Quartbänden, ist großentheils eine neue Titelausgabe der seit 1682 einzeln oder in theilweisen Sammlungen gedruckten Abhandlungen.

aus den einfachen Theilen der Pflanzen die zusammengesetztern thierischen desto leichter zu begreifen. Er nimmt bald diesen, bald jenen einzelnen Punkt vor, untersucht jeden genau und verfolgt ihn nach allen Richtungen. Seine Abbildungen sind präcis, aber mehr darauf berechnet, Einzelheiten aufzuklären und den Text zu erläutern, als an und für sich vollständige, übersichtliche Darstellungen zu geben, und daher nur theilweise und schematisch ausgeführt. Er bespricht zwar alle Theile der Pflanze, von der Rinde und dem Stamm bis zu den Samen, dem Keimen, den Wurzeln, den Gallen und Auswüchsen, aber seine Arbeit besteht mehr in vergleichender Beschreibung vieler Einzelheiten als in philosophischer Zusammenstellung der Resultate. Die einzelnen Theile werden vielfach mit den Theilen der Thiere verglichen, aber weniger untereinander in Verbindung gesetzt. Nachträge in seinen hinterlassenen Schriften („Opera posthuma", London 1697) stehen mitten unter zootomischen Untersuchungen.

Grew dagegen ist lediglich Pflanzenanatom; er untersucht das Einzelne der Reihe nach, um daraus ein Bild des Ganzen zusammenzustellen, er zeichnet das Nothwendige in abgerundeten, leicht verständlichen Figuren, gibt nie Einzelheiten allein, sondern weiß sie stets in Verbindung mit dem Ganzen zu halten. Mit wenig Worten bezeichnet er in der Dedication seiner „Anatomie" an den König Karl II. von England das Ziel und das Resultat seiner Untersuchungen, und dasselbe Ziel muß die Pflanzenanatomie auch heutzutage noch als das ihrige anerkennen.

Ew. Majestät werden hier sehen, daß in der Pflanze Dinge sichtbar sind, die kaum weniger Bewunderung verdienen, als im Thiere. Daß die Pflanze so gut wie das Thier aus verschiedenen organischen Theilen besteht, von denen man einige füglich ihre Eingeweide nennen kann. Daß jede Pflanze Eingeweide von verschiedenen Arten besitzt, welche verschiedene Arten von Flüssigkeiten führen. Daß auch die Pflanze zum Theil von Luft lebt und zur Aufnahme derselben Theile besitzt, welche den Lungen entsprechen. Ja daß, so zu sagen, die Pflanze ein Thier in Stücken oder Schichten ist (?an Animal in Quires); das Thier aber eine Pflanze, oder vielmehr mehrere Pflanzen in einen Körper zusammengefügt (bound up into one Volume). Ferner daß alle diese Organe, Eingeweide und andere Theile aufs

Künstlichste gebildet und in Bezug auf Stellung und Zahl so aufs Pünktchen genau zusammengefügt sind, wie die mathematischen Linien einer Blüte oder des Antlitzes. Daß der Bildungsstoff so außerordentlich fein ist, daß kein Seidenwurm einen Faden auch nur annähernd so fein zu spinnen im Stande ist. Sodaß, wer auch nur den einfachsten Stab in seiner Hand führt, eine Probe von der Kunstfertigkeit der Natur besitzt, welche das feinste Gewebe oder Nadelwerk der ganzen Welt weit überbietet. Daß durch alle diese Mittel das Aufsteigen des Saftes, die Vertheilung der Luft und die Bereitung verschiedener Arten von Säften, wie des wässerigen Saftes, des Milchsaftes, der Oele und Balsame sammt andern Theilen des Pflanzenlebens alle zu Stande gebracht und vollführt werden auf mechanischem Wege. Kurz Ew. Majestät werden finden, daß wir in einer neuen Welt angelangt sind, deren Ende wir nicht absehen.

Dieser großartigen Auffassung entsprechend überschrieb Grew den zuerst erscheinenden Theil seines Werks nur mit dem bescheidenen Titel: „Die Anatomie der Pflanzen begonnen. Nebst einer allgemeinen Uebersicht über das Pflanzenleben, darauf begründet.“ [1] Grew führte seinen Anfang weiter aus und vollendete das erste Handbuch der Pflanzenanatomie, welches sowol durch die klare Darstellung als besonders die schönen übersichtlichen Abbildungen für den ersten Unterricht in der Pflanzenanatomie noch jetzt sehr schätzbares und durch kein anderes mir bekanntes Werk überflüssig gemacht ist.

Leeuwenhoek war nicht blos Beobachter, sondern auch Optiker und führte eine der bedeutendsten Verbesserungen in der Mikroskopie ein, nämlich die Beleuchtung mit durchfallendem Lichte. [2] Er und seine Zeitgenossen schrieben freilich nicht diesem Umstande,

---

[1] Grew, The anatomy of vegetables begun. With a general account of vegetation founded thereon (London 1672).

[2] Für das zusammengesetzte Mikroskop ward die Anwendung des durchfallenden Lichts zuerst von Bonanni, Observationes circa viventia, quae in rebus non viventibus reperiuntur cui adhaeret micrographia curiosa (Rom 1699), beschrieben (in Kapitel IV, Proponitur instrumentum maxime utile) und Seite 26 mit den Worten empfohlen: quam plurima objecta melius dignoscuntur contra lucem exposita, remota interim luce, quae ex lateribus objectum idem et microscopii objectivam lentem illuminat.

sondern seiner Anwendung sehr scharfer einfacher Linsen statt des zusammengesetzten Mikroskops seine Erfolge zu. Er beobachtete Einzelheiten, diese aber sehr sorgfältig, und wenn ihm gelungen war, seinen Präparaten die nöthige Dünnheit und Zartheit zu geben, mit vorzüglichem Erfolge. Leider sind seine botanischen Untersuchungen in seinen Briefen zerstreut und schwer aufzufinden.

Wenn man nun zusammenfaßt, was von diesen drei Männern bis zu Anfang des 18. Jahrhunderts in der Anatomie und Physiologie der Pflanzen geleistet worden ist, und es vergleicht mit dem Zustande der Wissenschaft beim Beginn des 17. Jahrhunderts, so erscheint der Fortschritt ganz ungeheuer. In Spiegel's „Anleitung zur Botanik" (s. S. 227) findet man nur die Lehre des Aristoteles von den gleichartigen und ungleichartigen Theilen, von dem Fleische, den Nerven und Venen auf ein paar Seiten abgehandelt. Aus diesen paar Seiten war jetzt eine ganze Wissenschaft erstanden. Man hatte erkannt, daß die bisher angenommene Aehnlichkeit mit dem Bau der Thiere alles Grundes entbehrte. Der einfache Bau der Pflanzen ward mit Staunen wahrgenommen. Daß sie blos aus rundlichen Zellen, feinen Holzfasern und größern Luftröhren (tracheae, Grew) bestanden, schien so wunderbar, daß man immer noch nach besondern, Saft führenden Gefäßen, den Adern des thierischen Körpers analog, suchte. Die Bildung des Samens und des Keimpflänzchens in ihm war beobachtet, wenn auch bei weitem noch nicht aufgeklärt. Das Keimen, der Bau des Stammes und der Blätter war beschrieben und in vielen guten Abbildungen dargestellt, und ebenso die verschiedenen Haare, Dornen, sowie die krankhaften Bildungen von Gallen. Nicht minder hatte die Untersuchung der Blütentheile zu neuen und für die Systematik äußerst wichtigen Vermuthungen geführt. Grew hatte nämlich nach genauer Untersuchung der bis dahin ganz unbeachteten Staubfäden die Meinung ausgesprochen, daß der in ihnen enthaltene Blütenstaub für die Befruchtung dienstbar sei. Es wird sich später ergeben, wie dieser Umstand, welcher noch vor Schluß des Jahrhunderts durch angestellte Befruchtungsversuche von Rudolf Jakob Camerarius[1] seine

[1] Epistola . . . de sexu plantarum (Tübingen 1694). Abgedruckt in seinen „Opuscula" (Prag 1797).

volle Bestätigung fand, von dem größten Nutzen für die Systematik wurde.

Das Auftreten der Lehren von der Blattstellung, von dem Saftumlaufe und vor allem von der Pflanzenanatomie im 17. Jahrhundert liefert den Beweis, wie sehr die Entwickelung der einen Wissenschaft von der der andern abhängig ist. Während die eigentlichen Fachbotaniker auf den früher eingeschlagenen Wegen, wie sich gleich ergeben wird, fortfuhren, die Systematik zu bearbeiten, wurden so durch Männer, welche auf jenen Namen im Sinne jenes Zeitalters wenig Anspruch erheben konnten, ganz neue Disciplinen in die Wissenschaft eingeführt. Andere Wissenschaften und Künste aber, welche zunächst ins Auge zu fassen sind, bereiteten der Botanik allmählich ebenfalls neue Bereicherungen.

Wie die Physik, so gelangte freilich auch die Chemie noch im Laufe des 17. Jahrhunderts zu der Bedeutung einer selbständigen Wissenschaft. Aber wie sie einerseits später als jene ihre neue Gestalt erhielt, so lag es andererseits auch im Gange ihrer Entwickelung, daß sie in diesem Jahrhundert einen sehr geringen, seit dem Schlusse des 18. Jahrhunderts aber einen wesentlichen Einfluß auf die Gestaltung der allgemeinen Pflanzenphysiologie ausüben konnte.

Es ist eine auffallende Erscheinung, daß die alte Annahme griechischer Weltweisen, welche schon Aristoteles so tiefsinnig ausgearbeitet hatte, von den vier Elementen bis ins 17. Jahrhundert, ohne in Frage gezogen zu werden, die Grundlage aller chemischen Arbeiten und Versuche bildete. Aus ihr hatte sich in logisch richtiger Folgerung das Princip der Alchemie entwickelt, daß nämlich alle Metalle aus denselben Elementen beständen, aber in verschiedener Mischung, daß es daher auch nicht unmöglich sein könne, ein Metall in das andere überzuführen. Die Versuche, auf solchem Wege Gold, Alles umwandelnde Elixire u. s. w. zu machen, welche aus Aegypten und Chaldäa abstammend von den Arabern mit Eifer geübt waren und unter dem Schleier der tiefsten, inhaltschwersten Geheimnisse ebenso eifrigen Alchemisten des Abendlandes zur Lebensaufgabe wurden, sind in jener Theorie anscheinend so richtig begründet, daß es durchaus erklärlich erscheint, wenn noch Newton, der größte Physiker dieses Jahrhunderts, in langjährigen Versuchen einem so wichtigen Natur-

geheimnisse auf die Spur zu kommen versuchte, und wenn noch im verflossenen Jahrhunderte gläubige Anhänger der Alchemie selbst in fürstlichen Kreisen sich vorfanden.

Aus den vielen vergeblichen alchemistischen Versuchen gingen indeß eine Reihe von Entdeckungen hervor, welche nach und nach sich mehrend bei der spätern Umgestaltung der Wissenschaft ein schätzbares Material abgaben. Den ersten Anstoß zur Abweichung von den Aristotelischen Lehren gab aber die von den Arabern zuerst wol bei Verfolgung praktischer Zwecke gemachte Entdeckung der Destillation von Pflanzentheilen. Wie Aristoteles aus den Veränderungen organischer Körper beim Kochen und Verbrennen seine chemische Theorie sich gebildet hatte, so entstand aus den Vorgängen bei der Destillation eine Abänderung dieser Theorie dahin, daß man die entweichenden Gase als Luft, die im Wasser löslichen, mit ihm überdestillirenden und von ihm schwer zu trennenden organischen Säuren (besonders Essigsäure) als Geist oder sauern Geist, die schwerern ölartigen brennbaren Destillationsproducte als Oel oder Schwefel, die im Rückstande befindlichen löslichen, krystallisirenden Theile als Salz und den unlöslichen Rückstand als Erde unter die Zahl der Elemente aufnahm.

Man hatte im Abendlande die Destillation, Sublimation und alle andern Zersetzungsmittel, welche Feuer und chemische Agentien an die Hand gaben, auf die Metalle angewandt; man kam jetzt im 17. Jahrhundert wieder auf die Pflanzen zurück und zwar besonders in Frankreich, wo schon 1608 durch Blaise de Vignère zuerst eine Pflanzensäure, die Benzoesäure, entdeckt ward. Die französische Akademie beauftragte dann auf Dodart's Vorschlag von 1673 bis ins 18. Jahrhundert eine ganze Reihe von Chemikern mit der Untersuchung von Pflanzen durch die trockene Destillation, deren Resultate gering bleiben mußten, denn die Verbrennungsproducte der verschiedenen Pflanzen sind sich ebenso gleichartig wie die Salze, welche in ihrer Asche sich finden, wenn auch neuere Scheidungsmethoden in dem Massenverhältniß der letztern manche charakteristische Verschiedenheit nachgewiesen haben. Aber gerade dieser Umstand führte denkende Chemiker auf andere erfolgreichere Untersuchungsmethoden; so brachte Simon Boulduc um 1700 die Extraction mit Wasser und Alkohol, Gilles François Boulduc um 1720 die Unter-

suchung der Extracte durch Reagentien und Krystallisation, Claude Marot um 1732 die Analyse auf nassem Wege in Anwendung. Das Resultat dieser Untersuchungen war die Entdeckung einzelner Pflanzenstoffe, sowie einige richtige und brauchbare Kenntnisse von der Ernährung der Pflanzen und der Einwirkung mineralischer Düngemittel, namentlich des Salpeters. Die Entdeckung einzelner Pflanzenstoffe, besonders der Säuren, ward im 18. Jahrhundert durch den Schweden Scheele von 1770 an, und den Franzosen Vauquelin gegen Ende des Jahrhunderts gefördert. Die Wein-, Citron-, Apfel-, Oxal-, Gallus-, Chinasäure und anderes ward durch sie bekannt, während der Berliner Marggraf 1745, und Duhamel du Monceau, der als Pflanzenphysiolog zu nennen sein wird, begannen, die Salze der Pflanzenasche zu zerlegen und voneinander zu sondern. Der erstere entdeckte auch den Zucker in inländischen Gewächsen und wandte zum ersten mal in der analytischen Chemie das Mikroskop an, um seine Gegenwart in getrockneten Wurzelschnitten zu constatiren.

Sieht man indeß von den Fortschritten in solchen Einzelheiten ab, so bleibt für die ganze Zeit das Urtheil ziemlich richtig, welches Dodart im Namen der pariser Akademie in einem Programm („Mémoires pour servir à l'histoire des plantes") schon beim Beginn der Untersuchungen 1676 abgegeben hat. Man beabsichtige, sagt er, Folgendes zu geben: 1) Beschreibungen der Pflanzen, 2) Abbildungen der Pflanzen, 3) Culturregeln, 4) Festsetzung ihrer Heilkräfte (vertus) und der Untersuchungen, welche angestellt werden können, ihre Natur einigermaßen kennen zu lernen. Man hat versucht, die einzelnen Bestandtheile aus den Pflanzen auszuziehen. Durch das Ausziehen wird zwar die Structur und Gestalt zerstört, auf welche viele Aerzte großes Gewicht legen, aber diese äußere Gestalt hat gar keinen Einfluß auf die Kräfte. Die Structur ist freilich insofern nicht bedeutungslos, als sie den Säften, wie auch den festen Bestandtheilen ihre Formen (figures) verleiht, durch welche diese eben wirken. Es wäre daher vortheilhaft, sie zu kennen, aber man darf auch von der speciellen Untersuchung und Analyse der Säfte selbst und ihrer festen Salze vieles hoffen, und dies soll hier versucht werden. Bei der Analyse durch Feuer läßt sich einwenden: 1) daß es ungewiß ist, ob die Producte, welche man erhält, schon ebenso in den Pflanzen vor-

her existirt haben; aber da ergibt es sich mit höchster Wahrscheinlichkeit, daß sie wenigstens fast in demselben Zustande in den Pflanzen vorkommen, in dem man sie erhält, und wahrscheinlich läßt sich später noch einmal feststellen, bis zu welchem Grade etwa sie verändert werden; 2) daß Stoffe sich verflüchtigen, aber dann kennt man wenigstens den zurückbleibenden festen Theil, und vielleicht sind die verflüchtigten Stoffe von derselben Beschaffenheit wie dieser und nur durch die ungleiche Einwirkung des Feuers ausgetrieben. Nun erhält man freilich aus allen Pflanzen fast dieselben Substanzen und aus derselben Pflanze fast nie dieselben Mengen. Indeß auch aus diesem Resultat darf man vielleicht hoffen, Andeutungen zu gewinnen, welche für die Kenntniß der Pflanzen brauchbar sind.

Es war, wie diese Worte Dodart's zeigen, eine Vorarbeit für die Zukunft, die man lieferte, und so hat sie denn dasselbe Schicksal, wie alle solche Zukunftsarbeiten gehabt, sie war veraltet als die Zukunft kam, und für ihre Zeit hatten nur die Nebenresultate Werth. Wichtiger ist ein anderer Punkt, den er berührt, nämlich der Zusammenhang zwischen Form und Kräften. Zu einer Zeit, wo die Signatur der Gewächse (s. S. 195) vielfach in Ansehen stand, war es zweckmäßig und von Bedeutung, einen solchen Zusammenhang zu leugnen, aber er ging über das Maß hinaus. Noch vor Ende des Jahrhunderts (1699) erschienen zwei Abhandlungen, welche versuchten nachzuweisen, daß Verwandtschaft in Gattungscharakteren und Form meist auch Aehnlichkeit in den Kräften mit sich führe: die eine zu Tübingen von dem schon S. 236 erwähnten Rudolf Jakob C a m e r a r i u s, einem der bedeutendsten unter den vielen gleichnamigen Botanikern („De convenientia plantarum in fructificatione et viribus"), die andere zu London von James P e t i v e r. Dieser erklärt in seinem „Versuch zu beweisen (Some attempts made to prove), daß Pflanzen von demselben Bau (make) oder derselben Klasse im allgemeinen die gleiche Kraft (vertue) u. s. w. besitzen (Philosoph. Transact. 1699, Nr. 255, S. 289—294)", daß die beste Methode, um die Kräfte der Pflanzen zu e n t d e c k e n, eben die Gleichheit der Gestalt ist, und sucht dies so zu begründen: „denn da die Organe und der Bau aller Pflanzen von derselben Familie oder Klasse (Family or Class) meist dieselben Gefäße und Gänge

(Vessels and Ductus's) besitzen müssen, um die ihnen zukommende (regular) Bildung zu erreichen, können auch die darin enthaltenen und circulirenden Säfte nicht so sehr verschieden sein; und da meistens auch Geruch und Geschmack eine große Uebereinstimmung zeigen, so können doch wol auch die Kräfte nicht sehr heterogen (dissonant) sein". Als Beweis führt er die Umbelliferen und Labiaten (Galeatae et Verticillatae Raji) an und führt aus, wie bei den erstern die Samen und Wurzeln, bei den zweiten Blätter und Kelche, bei den letztern Blätter, Samen und Wurzeln die kräftigsten Theile seien. Doch die feste Begründung dieser Lehre gehörte ebenfalls der Zukunft an und ist erst in unserm Jahrhundert wieder in Angriff genommen, nachdem die Chemie sich wieder, wie im 17. Jahrhundert, der Analyse organischer Körper vorzugsweise zugewandt hat.

XV. Feld- und Gartenbau bis ins 18. Jahrhundert.

Seit Theophrast die Grundsätze des Pflanzenanbaues wissenschaftlich erörtert, seit bei den Römern die landwirthschaftliche Literatur geblüht hatte, war, wie wir gesehen haben, die Pflege des Ackers aus der Ehrenarbeit des freien Bürgers zur beschwerlichen Last des Leibeigenen geworden, und nur geringe Spuren lassen sich aufweisen, daß der Gartenbau höher gehalten wurde. Doch fanden Fürsten, wie Childebert (S. 83), Freude an seiner Bestellung, oder gingen, wie vor allem Karl der Große (S. 111), ihren Unterthanen mit Rath und That in seiner Pflege voran. Arbeitsame Mönche (S. 119) hatten die Künste des Obst-, Wein-, Gemüse- und Wiesenbaus von Italien über ganz Europa verbreitet und ihre Pflege unter den Schutz göttlicher Gesetze gestellt. Doch von wissenschaftlicher Behandlung zeigte sich im christlichen Abendlande bis tief ins 15. Jahrhundert außer bei Albert dem Großen und seinem Nachfolger Petrus de Crescentiis keine Spur, denn Isidor's und Rabanus scholastische Nomenclaturen (S. 86) blieben von Wissenschaft ebenso fern wie von der Praxis.

Als aber die Buchdruckerkunst erfunden war, begann rasch eine landwirthschaftliche Literatur aufzublühen. Gedruckt wurden

gleich nacheinander und dann in wiederholten Ausgaben zuerst das Werk des Petrus de Crescentiis, dann zusammen die der römischen Landwirthe (Scriptores s. Autores rei rusticae) Cato, Varro, Palladius und auch des Columella, welchen letztern Petrus noch nicht gekannt hatte. Durch wiederholte Auflagen und Uebersetzungen ins Italienische, Französische und Deutsche ward das erste Werk noch im 15., das letztere großentheils erst im 16. Jahrhundert überall bekannt. Dagegen blieben die „Geoponica" (S. 78) und damit die griechische Landwirthschaft, man darf wol sagen zum Glück für diesen dem Aberglauben und der Oberflächlichkeit so leicht zugänglichen Theil der menschlichen Beschäftigung, im Abendlande unbekannt, bis dies Werk 1538 zum ersten male gedruckt ward. Eine Ausnahme macht davon ein von Petrus benutztes Bruchstück über den Wein, wovon der Pisaner Burgundius als Consul um 1137 oder als Gesandter 1173 in Konstantinopel eine Uebersetzung gemacht hatte.[1] Noch länger blieb die arabische Landwirthschaft, die doch eher eine Beachtung verdient hätte, unbekannt. So geschah es, daß die Schriftsteller, welche nun in allen civilisirten Landen Europas rasch nacheinander auftraten, ihre Schriften, ebenso wie vordem Albertus und Petrus, genau nach dem Muster der römischen Landwirthe abfaßten. Mit der Auswahl des Orts, seiner gesunden und ungesunden Lage, den Kennzeichen des Wassers beginnen sie, gehen dann auf die Pflichten des Hausherrn (pater domus), seines Meiers (villicus) und der Knechte über und kommen endlich zu der Bestellung der Felder, der Behandlung des Viehs und der Anlage eines Nutz- und Medicinalgartens. Vorschriften für Jagd, Fischerei und nach Palladius Vorgang eine Liste der monatlichen Verrichtungen sind meist die Zugaben und bilden bisweilen die Aufgabe selbständiger Werke.

Unter allen verdient das Werk des Spaniers Gabriel Alonso de Herrera, der etwa von 1480—1560 lebte, die größte Beachtung, weil es nicht blos der Zeit nach eins der ersten ist, denn es erschien schon 1513, sondern auch dem Inhalte nach eines der

---

[1] Derselbe hatte die Aphorismen des Hippokrates, die Rechtsbücher des Justinian und andere Werke aus dem Griechischen übersetzt.

bedeutendsten.[1] „Eingeweiht in die Lehren des Theophrast, seines Landsmannes Columella, des Plinius, wie der übrigen Griechen und Römer; vertraut mit den arabischen Schriftstellern des Orients wie des Occidents; ein Augenzeuge und genauer Beobachter maurischer, deutscher, französischer, italischer Landwirthschaft, der Sohn eines Landwirths und ein Landwirth selber; kurz ausgerüstet mit einer reichen Erfahrung, einem umfassenden Studium und gründlicher Einsicht, gewohnt, nichts ohne sorgsamste Prüfung anzunehmen; scheuete er keine Mühe, um die Absichten seiner Fürsten Ferdinand und Isabella, wie seines Gönners, des Cardinal-Ministers Ximenez zu erfüllen, und überreichte vor dem Jahre 1513 die Frucht seiner unermüdlichen Studien, seine Schrift über die Landwirthschaft unter dem bescheidenen Titel einer Compilation.[2] Der Cardinal aber, beseelt von dem Wunsche, diesen Schatz des Lichts und der Wohlfahrt nutzbar zu machen, ließ es auf seine Kosten drucken und in zahllosen Exemplaren vertheilen." Mit diesen treffenden Worten führt die königliche Ackerbaugesellschaft von Madrid im Jahre 1818 ihre neue treffliche Ausgabe des Herrera ein und ich wüßte nichts Wesentliches dem Urtheile weder ab- noch zuzuschreiben. Frei und einfach, die Aussprüche der Vorgänger sorgsam erwägend, aber nirgends ihnen sklavisch folgend, schildert Herrera Acker- und Gartenbau mit solcher Umsicht und Kenntniß, daß man noch heutzutage sein Werk, zumal die Abschnitte über die Cultur der einzelnen Gewächse, mit Vergnügen liest und es keineswegs für verfehlt erklären kann, wenn

---

[1] Wenn E. Meyer, Geschichte der Botanik, IV, 422, dies Werk nur beiläufig erwähnt und ihm wenig Werth beizulegen scheint, so ist dies einer der wenigen Fälle, wo ich seinem Urtheile durchaus nicht beistimmen kann. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich annehme, daß er den Herrera gar nicht selbst zu Gesicht bekommen hat. Die „Geoponica", wonach ihn Haller und Meyer sein Werk compiliren lassen, finde ich nirgends citirt; auch war dieselbe derzeit im Abendlande, soviel ich weiß, durchaus unbekannt. Aus Haller stammt ebenfalls der falsche Name Alfonso statt Alonso.

[2] Libro de agricultura, que es de labranza y crianza, copilato par Gabriel Alonso de Herrera, hijo de [Lope Alonso de Herrera y endere zado al illustre y muy magnifico Sr. D. F. Francisco Ximenez, Cardenal de España, Arzobispo de Toledo, su señor („Buch der Landwirthschaft, welches von Feldbestellung und Viehzucht handelt, compilirt von . . ., Sohn des Lope . . ., und zugeeignet dem . . ., Cardinal . . ., seinem Herrn").

die Herausgeber dasselbe durch zahlreiche Zusatzkapitel zu einem umfassenden Lehrbuch für die spanische Landwirthschaft gemacht haben. Ihre Ausgabe ist die achtundzwanzigste; sechzehn Ausgaben lieferte das 16., acht das 17. und drei sogar noch das 18. Jahrhundert; darunter sind eine lateinische und drei italienische Ausgaben mitgerechnet.

In Italien handeln zwar schon im 15. Jahrhundert ein paar Schriftsteller von Feld- und Gartenpflanzen, aber doch kann man sie kaum zu den landwirthschaftlichen Schriftstellern rechnen. Es sind dies nämlich zwei Baumeister, welche nicht verschmähen, ihre Werke nicht blos auf landwirthschaftliche Gebäude, sondern auch auf die Gewächse selbst auszudehnen. Es sind dies die Werke des Leo Baptista Alberti („De re aedificatoria" 1485) und des Franciscus Marius Grapaldus („De partibus aedium" 1494). Das erstere freilich kam mir nicht zu Gesicht, das letztere aber beschreibt im ersten Theile nicht nur bei dem Vogelhaus, dem Fischbehälter und der Speisekammer die eßbaren Thiere, sondern auch die Nutz- und Zierpflanzen der Alten. Doch dies alles ist todte scholastische, den Classikern entlehnte Nomenclatur, kaum daß bei der Worterklärung, welche einen fast ebenso dicken zweiten Theil füllt, etwas mehr als Excerpte der Alten sich finden. Im 16. Jahrhundert traten dann mehrere landwirthschaftliche Schriftsteller auf. Zu Neapel Venuto 1516 und später Porta 1583 (s. S. 194), zu Venedig Gallo, dessen Werk, „Die zehn Tagewerke des wahren Ackerbaues"[1], mit seinen zwanzig und mehr Ausgaben dem Herrera an die Seite gestellt werden kann. Ihm an Bedeutsamkeit nahe steht die Schrift von Tarelli[2] („Ricordo d'agricultura", Venedig 1567), worin Brache, wiederholtes Pflügen, Samendüngung, Dünnsäen und andere wichtige und noch heutzutage nicht veraltete Lehren zum ersten mal oder aufs neue vorgetragen werden. Auch erlebte dasselbe mehrere Ausgaben bis zum Jahre 1772. Unbedeutender ist eine ebendaselbst 1560 erschienene Schrift von Tatti.

---

[1] Le dieci, später le vinti, Giornate della vera Agricultura e de Piaceri della villa (Venedig 1550).

[2] Leider muß ich über Gallo wie über Tarelli ohne Einsicht in die Originalwerke berichten.

In Frankreich schrieb zuerst Charles Estienne (Stephanus) von 1535 an mehrere kleine Werke, welche er gesammelt 1554 lateinisch („Praedium rusticum"), dann 1565 französisch („L'agriculture et maison rustique") herausgab. Dies Werk ward von dem Schwiegersohne Liebault überarbeitet, erlebte mehr als dreißig Ausgaben und ward ins Deutsche und Italienische übersetzt, ist aber trotzdem nur ein Auszug aus den Classikern voll Aberglauben und ohne Neues. Unter zahlreichen spätern Schriftstellern verdient außer Belon, der auf seiner orientalischen Reise (s. S. 189) auch über die Feldbestellung Beobachtungen gemacht hatte, etwa noch Mizauld (Mizaldus) genannt zu werden, der seit 1560 in mehrern Schriften neue oder Geheimmittel und Sonderbarkeiten des Land- und Gartenbaues veröffentlichte, worunter manches Brauchbare. Ihre eigentliche Begründung erhielt die landwirthschaftliche Literatur Frankreichs erst, als Olivier de Serres, Sieur de Pradel, 1600 sein Werk, „Le Théâtre d'agriculture et Mesnage des champs", herausgab. Freilich geht ihm die wissenschaftliche Tiefe und jene Kenntniß der Theophrastischen Pflanzenphysiologie ab, denen Herrera die Sicherheit bei der Aufstellung seiner kurzen und einfachen praktischen Regeln verdankt; auch ist ihm die arabische Landwirthschaft unbekannt. Er hat aber, wie Herrera, sich selbst anhaltend mit dem Ackerbau beschäftigt, kennt ganz Frankreich mit seinem verschiedenen Klima und seinen dadurch bedingten verschiedenen Bestellungsweisen genau, und ist infolge dessen ausführlicher und mannichfaltiger in seinen Vorschriften. Mit den römischen Schriftstellern wohl bekannt, liebt er es, das etwas breit angelegte Werk mit zahlreichen Citaten zu verzieren, wogegen er auch nicht unterläßt, ihrem Aberglauben an vielen Orten entgegenzutreten. Sein Kapitel über Gartenbau enthält eine Reihe jener stickmusterartigen Gartenpläne, welche in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts in Frankreich Eingang fanden. „Man braucht nicht nach Italien noch anderswohin zu reisen, um schöne Anordnungen von Gärtnereien (ordonnances des jardinages) zu sehen, da unser Frankreich den Preis vor allen Nationen davongetragen hat, welche hierselbst, wie in einer gelehrten Schule, die Unterweisung über selbigen Gegenstand erlangen können", sagte er nicht mit Unrecht. Neunzehn Auflagen verbreiteten sein Werk im 17. Jahrhundert; zwei erschienen

zu Anfang unsers Jahrhunderts, 1802 und 1804, von denen die letztere, auf Befehl des Ministeriums von bedeutenden Männern bearbeitet, ihrer Correctheit und ihrer vielen Anmerkungen wegen den Vorzug vor allen verdient.[1] Daß der Verfasser außerdem durch die Leitung einer großen Maulbeerpflanzung und Einführung der Seidencultur in Frankreich, auf Veranlassung König Heinrich's IV., sich Verdienste um sein Vaterland erworben hat, gehört kaum hierher. Es ward ihm dafür in seiner Vaterstadt Villeneuve-de-Berg 1804 ein Monument errichtet.

In Deutschland finden sich ebenfalls im 16. Jahrhundert landwirthschaftliche Schriftsteller, doch ist keiner unter ihnen, der einem Herrera oder Olivier de Serres gleich käme. Eine verständige Schilderung der rheinischen Landwirthschaft gab Konrad von Heresbach (1509—76) in seinen 1571 lateinisch erschienenen „Vier Büchern der Landwirthschaft" („Rei rusticae libb. IV."), welche mit vieler Gelehrsamkeit, unter Benutzung einer langen Reihe von Schriftstellern, von der Bibel und dem Homer bis auf die allerneuesten Italiener in Gesprächform abgefaßt sind. Sein gelehrtes Werk ward nur noch einmal aufgelegt, scheint daher keine sehr große Verbreitung gefunden zu haben, wozu es auch der lateinischen Sprache halber nicht recht geeignet war. Von Wichtigkeit war jedoch ohne Zweifel, daß ein so hochstehender Mann, der Verfasser war nämlich Rath des Herzogs von Jülich und Kleve, mit der Landwirthschaft sich ernsthaft befaßte, denn die Stellung der Bauern und Hörigen war in Deutschland weit gedrückter als in Frankreich oder gar in Italien, wozu die nicht endenden Kriege nicht wenig beitrugen. Das eigentliche landwirthschaftliche Volksbuch wurden die Werke des lausitzer Pastors und spätern Hofpredigers zu Berlin, Jakob Coler (1537—1612): „Immerwährender Kalender, 1591", und „Sechs nützliche Hausbücher", welche von 1593—1601 in sechs Theilen herauskamen. Diese Schriften erschienen dann 1609 von dem Sohne Johannes

[1] Diese Ausgabe in zwei Quartbänden enthält eine vollständige Bibliographie aller Ausgaben, eine Geschichte der Landwirthschaft im 16. Jahrhundert von C. Gregoire, Worterklärungen u. s. w., und ist auf meine Veranlassung für die Bibliothek der Akademie Eldena erworben worden. Die Angaben von Haller und Pritzel über die Ausgaben sind sehr unvollständig.

Coler überarbeitet zusammen als „Oeconomia oder Hausbuch" und erlebten bis 1692 wenigstens elf Auflagen. In den meisten Ausgaben ein dicker enggedruckter Folioband, handelt das Buch von allem, was für Haus und Hof zu wissen noth thut oder zu sagen möglich ist, in praktischer, leicht faßlicher Weise, und würde heutzutage ohne Zweifel als Haus- und Gartenschatz bezeichnet werden. Klingt auch der Anfang der Kapitel etwas gelehrt mit eingemischten lateinischen Brocken, so fehlt es dafür nicht an Rechenknechten, Kochrecepten, sympathetischen und andern Mitteln, ja ein Traumbuch bildet den Beschluß. Die praktischen Regeln sind meist verständig und gut. Neben diesen und ähnlichen Werken nahmen die zahlreichen Uebersetzungen des Columella, der „Geoponica", des Crescentius und französischer Werke eine bedeutende Stelle in der deutschen Literatur jener Zeit ein.

Ausgezeichnet durch Feld- und Gartenbau war Holland schon damals, ja man möchte sagen, so weit unsere Kenntnisse von ihm zurückreichen. Norddeutschland verdankt seine Fortschritte in der Landcultur, zumal an den Küsten, zum großen Theil Einwanderungen von Holland; die Flamländer waren als die besten Ackerbauer vor alters schon berühmt und bildeten lange das Vorbild der Engländer, aber in der Literatur jener Jahrhunderte sucht man vergebens Werke von ihnen. Erst 1645 berichtet der Engländer Sir Richard Weston, der als englischer Gesandter die Niederlande besucht hatte, seinen Landsleuten über die Vorzüge der dortigen Wirthschaft (Discourse of husbandry used in Brabant and Flanders shewing the wonderfol improvements of Land there) und gab ihnen dadurch Anlaß zu bedeutenden Verbesserungen.

Doch war die Landwirthschaft in England keineswegs vernachlässigt. Schon im Jahre 1500 ward eine Abhandlung über Landwirthschaft gedruckt, welche Grosshead, Bischof von Lincoln, wie der mir allein bekannte Titel sagt, aus dem Französischen übersetzt hatte. Im Jahre 1534 erschien dann das erste Originalwerk, das „Buch der Landwirthschaft" („The boke of husbandry") von Sir Antony Fitzherbert. Der Verfasser, auch durch juristische Schriften bekannt, war Oberrichter und, wie auch unser Werk an verschiedenen Stellen zeigt, ein eifriger Katholik. Rein praktisch, aber höchst originell verdient sein Werk,

zu dem 1539 noch eine „Taxationslehre" („Surveyinge") kam, vollkommen das Ansehen, welches man ihm, als dem Grundsteine der englischen Landwirthschaft, zu spenden pflegt. Kurz und bündig behandelt es auf 120 Octavseiten[1] die ganze Landwirthschaft und findet noch Raum, am Schluß auf fast 30 Seiten ebenso bündige Vorschriften für das moralische Verhalten von Mann und Frau zu ertheilen, wie auf den frühern für Pflügen, Säen, Ernten, Viehzucht, Viehkrankheiten, Baumzucht, Holzhauen u. s. w. Der Anfang seiner Einleitung:

> Sit ista quaestio. Das ist die Frage, wozu ein jeglicher Mann bestimmt ist. Und wie Hiob sagte: Homo nascitur ad laborem, sicut avis ad volandum. Das will sagen, ein Mann ist bestimmt und geboren Arbeit zu thun, wie ein Vogel bestimmt ist zum Fliegen.

wie der Beginn des Textes:

> Der gewöhnlichste Lebenserwerb, den Landleute haben können, ist zu pflügen und ihr Korn zu säen, und ihr Vieh zu züchten oder aufzuziehen, aber nicht das eine ohne das andere. Deshalb ist der Pflug das unentbehrlichste Instrument für einen Landmann zu besitzen, weshalb es gut ist zu wissen, wie ein Pflug gemacht werden sollte.

bildet wie das ganze Buch eine Parallele zu jener gleich nüchternen und ehrenfesten Anleitung des Römers Cato (s. S. 56), und dem entsprechen nicht minder die Schlußworte:

> Die Vorschriften der Landwirthschaft betreffend, so will ich nicht behaupten, dieser Weg sei der allerbeste und müsse für alle Gegenden

[1] In dem 1767 zu London veranstalteten Abdruck mit dem Titel: Certain ancients tracts concerning the management of landed property reprinted. Loudon in seiner „Encyklopädie der Landwirthschaft" (deutsch, Weimar 1833) gibt II, 1138 in der Bibliographie der englischen Landwirthschaft vom erstern Werke Ausgaben von 1523 und 1532, für das zweite von 1523 und 1539 an, aber in dem ersten Theil führt er S. 52 obige Zahlen auf. Diese hat auch Richard Weston, der nicht mit diesem ältern Sir Richard Weston zu verwechseln ist, in der sehr vollständigen, wenn auch nicht immer ganz zuverlässigen Bibliographie in seinen „Traits on practical agriculture and gardening" (London 1772), ebenso wie Haller und die londoner Ausgabe, in welcher indeß das erste Werk ohne Jahreszahl ist. Die „Taxationslehre" commentirt ein altes Statut, „Extenta maneriae" betitelt, was Loudon zur Angabe eines dritten Werks veranlaßt zu haben scheint, mit dem unmöglichen Titel „De extenta manerii" (London 1539).

am besten passen, aber ich behaupte, es ist der allerbeste Weg, den ich durch Erfahrung habe finden können, und ich bin doch vierzig Jahre Landmann gewesen, habe viel verschiedene Wege versucht und meinen Fleiß angewendet, durch Erfahrung zu erkennen, welcher der beste wäre.

Zahlreiche Schriften folgten diesen Anfängen. Ueber dreißig erschienen im 16. Jahrhundert, darunter von Thomas Tusser 1562 ein Gedicht über „Fünfhundert Regeln der Landwirthschaft" („Five hundred points of husbandry"), länger als Virgil's „Georgica"; von Sir Hugh Platt 1593 eine umsichtige Anweisung, die verschiedensten Dinge als Düngemittel zu benutzen und zweckmäßig zu behandeln. Noch reicher ist die Literatur im 17. Jahrhundert, in dem auch zweckmäßige Gesetze, Eindeichungen sowie die Einführung flamländischer Cultur durch Weston die Landwirthschaft wesentlich förderten.

Wie weit sich in der Zeit die Neigung zur Landwirthschaft verbreitete, geht daraus hervor, daß selbst die griechische Literatur in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts ein solches Werk, „Agapii monachi Cretensis Geoponicon" (Venedig 1643) aufzuweisen hat, welches freilich wesentlich aus den ältern Werken excerpirt sein soll.

Aus dieser kurzen Uebersicht geht so viel mindestens hervor, daß zu Anfang des 17. Jahrhunderts gleichförmig durch ganz West- und Mitteleuropa ein verständiger oder mindestens ein von Aberglauben freier, von dem Alterthum emancipirter und nach dem Klima modificirter, aber nur von den Erfahrungen der täglichen Praxis geleiteter Feldbau das Höchste war, was in der Literatur wie in der Wirklichkeit sich vorfand. Nur etwa in Spanien war durch das Zusammentreffen maurischer und europäischer Bestellungsweise eine Prüfung und Vergleichung ganzer Wirthschaftssysteme hervorgerufen. Aber dort wie überall fand die Landwirthschaft in den alten Weiderechten und dem Gemeindebesitz, in dem Mangel an Communication und daher an dem Absatze ihrer schwer wiegenden Producte, in den staatsökonomisch-falschen Maßregeln der Ausfuhr- und Einfuhrverbote, in Kriegsnöthen und Rechtsbedrückungen Hemmnisse der schädlichsten Art. Der Grundsatz, daß jedes einzelne Gewerbe, jede einzelne Wissen-

schaft nur durch und mit der Gesammtentwickelung der Völker fortschreiten kann, ist nirgends so offenbar und daher nirgends so vielfach besprochen worden als bei der Landwirthschaft. Während der schonungslosen ununterbrochenen Kriege des 17. Jahrhunderts blieb die Landwirthschaft auf dem Festlande fast auf derselben Stufe stehen, machte nur in Einzelheiten Fortschritte, nahm an Ausdehnung nur in den wenigen friedlichen Gegenden zu, verfiel dagegen in den vom Kriege fort und fort heimgesuchten Ländern, in Deutschland zumal in unglaublichem Grade, während sie in England, durch die kurzen Kriege der Revolution wenig unterbrochen, einen Vorsprung erlangte, der bis in unser Jahrhundert sich ausdehnt, aber weit mehr die praktische als die theoretische Seite betrifft. Erst von der Mitte des 18. Jahrhunderts an beginnt in ihr ein neues, auch für die Wissenschaft beachtenswerthes Leben.

Der Gartenbau nahm an den Fortschritten des ihm so nahe verwandten Ackerbaues den gleichen, ja einen größern Antheil, denn er besaß für die Erzielung nutzbringender Gewächse zu jener Zeit verhältnißmäßig eine größere Bedeutung als gegenwärtig, wo der gesicherte Zustand der Felder erlaubt, manches Gewächs dorthin zu verweisen, welches die Vorzeit nur hinter den Gartenmauern vor den gefürchteten Angriffen des zahlreichen Wildstandes sicher wußte. Wie wäre es auch möglich gewesen, auf andere Art Rüben oder Kartoffeln, hätte man sie gehabt, oder irgendein anderes Knollen- und Wurzelgewächs den Verwüstungen wilder Schweine zu entziehen. In den Garten flüchteten daher Flachs, Hanf und alle andern werthvollen oder heilkräftigen Gewächse. Doch Gärten sind von den ältesten Zeiten her nicht blos zum Nutzen gehegt worden; sie sind auch in den kriegerischen Zeiten des Mittelalters, so weit wir nur ihre Spuren verfolgen können, die Freude der kriegerischen Herren und mehr noch ihrer Damen gewesen. Außer den Gedichten des Fortunat (S. 82) aus dem 6., des Walafrid aus dem 9. Jahrhundert ließe sich aus den Denkmälern und Schriften der folgenden Jahrhunderte manches Zeichen dafür beibringen[1], daß man von

[1] Man sehe z. B. Paul de Wint, Essais historiques sur les Jardins (Paris 1855).

frühen Zeiten an Aufmerksamkeit und Sorgfalt auf Ziergärten verwandt hat. Die ersten Anweisungen zu ihrer Anlage hat aber meines Wissens Petrus de Crescentiis (s. S. 162) gegeben, indem er im achten Buche lehrt, „Lustgärten und Ergötzlichkeiten (viridaria et res delectabiles) aus Bäumen, Kräutern und Früchten künstlich zu bereiten, welche einem verständigen Sinne Freude bereiten und somit auch die Gesundheit des Körpers wahren“. Einen Rasenplatz von Bäumen oder Weinreben beschattet und von wohlriechenden Gewächsen umpflanzt, räth er denen, die wenig Mittel darauf verwenden können. Dem Mittelstande (mediocres personae) werden mehr oder weniger umfangreiche Obstalleen, Rebengänge, Lauben und wohlgepflegte Rasenplätze empfohlen; für die Lustgärten der Könige und anderer erlauchter und weiser Herren aber gibt er großartige Anlagen. Ein Lustschloß gegen Süden, ein Hain gegen Norden soll eine Fläche von mindestens 20 Morgen (jugera) umschließen. Fischteiche, Thiergehege, Vogelhäuser und vor allem eine Laube oder ein Palast (palacium) aus Baumwerk mit Gängen und Zimmern, worin „der König und die Königin mit ihren Baronen oder Hofdamen bei heiterm Himmel sich aufhalten können“.

In ähnlicher Weise wie Petrus unterscheidet Jahrhunderte nach ihm Konrad Geßner in der Uebersicht über die Pflanzen der deutschen Gärten (Horti germanici), welche er als Anhang zu den S. 178 erwähnten Werken des Valerius Cordus 1561 herausgab: „1) Gewöhnliche Nutzgärten mit Gemüse, Wein, Obst und Rasen zur Nahrung für Menschen und Vieh; 2) Medicinalgärten, außer jenen Sachen noch einheimische wie ausländische Heilkräuter enthaltend; 3) Mannichfaltige Gärten, in denen außer edeln Heilmitteln seltene Gewächse zur Betrachtung und Bewunderung der Natur sich finden; 4) Elegante, welche nur zur Zierde dienen, mit Lauben, Lusthäusern (pergulis, scenis attegiisve) und Irrgärten, mit edeln, immergrünen Bäumen und allen Arten von Figuren, welche die Gartenkünstelei durch Biegen und Flechten hervorrufen kann. So sind die Gärten vornehmer Damen und wohlhabender Menschen, vorzüglich aber die der Mönche. 5) Prachtgärten, wie weise Männer oder Fürsten oder Staaten sie besitzen, mit prachtvollen Gebäuden, Teichen und Wasserwerken, künstlichen Hügeln, Turn- und Ballplätzen.“ Nur eins fehlt

in dieser Aufzählung, was an neuern Gärten meist zuerst gerühmt wird, die Gewächshäuser. Diese gingen, wie es scheint, erst im 17. Jahrhundert allmählich aus Wein- und Orangehäusern hervor, nachdem gewöhnliche Zimmer oder Kellerräume vorher ihre Stelle eingenommen hatten, so gut es ging.

Die Nutzgärten hatten, wenn man kleinere Anweisungen zum Obstbau und Veredeln ausnimmt, bis gegen das Ende des 16. Jahrhunderts kaum eine eigene Literatur. Sie galten als Theile des wohleingerichteten Gutshofes und wurden daher in allen obengenannten landwirthschaftlichen Schriften mit abgehandelt, wobei in der Regel die Art sie zu benutzen und gegen Krankheiten für Menschen und Vieh zu verwenden, ausführlicher besprochen wird als ihre Cultur. Anders war es mit den Medicinal- und Ziergärten. Beide gewannen schon im Laufe des 16. und mehr noch in dem des 17. Jahrhunderts Wichtigkeit für die Botanik. Der erste Anstoß ging von Italien aus. Hier, wo das milde Klima die Cultur fremder Gewächse so sehr erleichtert, hatten regeres Interesse und weit reichende Handelsverbindungen die Zahl der Gartengewächse außerordentlich vermehrt. Ohne Zweifel haben die Berührungen mit dem Orient ganz besonders dazu beigetragen, die Liebe zur Pflege von Zierblumen zu wecken und zu befördern. Seit den Kreuzzügen erzählten fast alle Reisende von der Pracht und Herrlichkeit orientalischer Gärten. Für die Wissenschaft gewann dieser Umstand Bedeutung, als im 16. Jahrhundert aus solchen medicinischen Gärten die botanischen Universitätsgärten hervorgingen. Auf die Leichtigkeit und Wichtigkeit, ausländische Medicinalpflanzen einzuführen, wiesen auch die Begründer des ersten botanischen Gartens zu Padua, Francesco Buonafede, Lehrer der Arzneimittellehre, und durch ihn angeregt Giovanni Baptista Montana, erster Lehrer der theoretischen Medicin hin, als sie wiederholt die Errichtung eines botanischen Gartens bei dem venetianischen Senate in Vorschlag brachten. Wie bald dies Beispiel Nachahmung fand und einen wie günstigen Einfluß die Universitätsgärten auf die Entwickelung der Botanik und speciell auf die Erforschung der Landesflora hatten, ist oben (S. 191) dargelegt worden. Hier müssen wir einer andern Seite ihres Einflusses gedenken, nämlich des gründlichen Studiums der Gartenpflanzen. Zwar brach hier Geßner mit seinen eben

erwähnten Werke Bahn. Die Wintermonate habe er, wie er sagt, dazu verwandt, alle Gartenpflanzen, die er selbst oder die Freunde nach den ihnen übersandten Katalogen gebaut hätten, zu verzeichnen und ihren Namen Notizen beizufügen, entweder über die richtige Benennung oder über Herkunft und Behandlung, damit, wer einen Garten anlegen wolle, hier eine Uebersicht zur Auswahl habe und die Nachwelt wisse, welche Gewächse derzeit in Deutschland gepflegt werden, endlich auch damit Franzosen und Italiener die Mühen und den Erfolg der Cultur in einem so kalten Klima und nicht minder die gründliche Kenntniß von ältern Pflanzennamen an den Deutschen bewundern. Aber nach ihm nahmen die Universitätsgärten die Sache auf und bald galt als eine ihrer Hauptaufgaben das Bemühen, die Pflanzen der Gärten richtig zu benennen und zu verzeichnen. In Bezug auf das erstere ist es nur nöthig, daran zu erinnern, wie schon Caesalpin (s. S. 205) der ausländischen Pflanzen der Gärten gedenkt. Auch erschienen schon am Schlusse des 16. Jahrhunderts Kataloge des Gartens von Padua[1], von Leyden 1591, von Heidelberg 1597, von Montpellier 1598, und seit der Zeit bilden dieselben einen nicht geringen Theil der botanischen Literatur. So findet sich z. B. auch in der zweiten Auflage des oben erwähnten Werks von Spiegel, welches zu Leyden in der Elzevir'schen Druckerei 1633 gedruckt ward, ein solches Verzeichniß des dortigen Gartens, S. 225—262, dem dann S. 263—272 ein Verzeichniß der wildwachsenden Pflanzen folgt. Daß diesen Verzeichnissen ein sorgsames Studium der aufgeführten Pflanzen zu Grunde gelegt werden mußte, wenn sie Werth haben sollten, versteht sich von selbst, wie auch heutzutage noch Gartenkataloge je nach der Sorgfalt des Bearbeiters von dem allerverschiedensten Werthe sind.

---

[1] L'horto dei simplici di Padova (Venedig 1591), anonym aber mit dem Bildnisse des Cortusi, des Nachfolgers von Wieland, verziert und daher diesem zugeschrieben, ist der erste. Handschriftlich besitzt die berliner Bibliothek (Manusc. latina., 4°, No. 181) einen unter Wieland 1578—80 angefertigten Katalog, von dem ich nicht weiß, ob und wie weit er mit jenem gedruckten übereinstimmt. — Unter den Herausgebern der andern Kataloge ist der schon S. 191 erwähnte Richer de Belleval zu Montpellier der bedeutendste. Am vollständigsten, aber dennoch mit manchen Lücken, sind die Gartenkataloge in Pritzel, Thesaurus liter., S. 379—391, verzeichnet.

Aus diesem Grunde wurden die botanischen Gärten die Triebfedern für die systematischen Specialarbeiten. Die einheimischen Pflanzen konnte man allenfalls nach irgendeinem Systeme zusammenstellen und sich einzeln einprägen, bei den fremden ist das unmöglich. Bei ihnen bedurfte und bedarf man einer Methode, welche gestattet, jede einzelne Pflanze aufzufinden und einzureihen; man bedarf ferner der Aufstellung bestimmter Kennzeichen, um eine Pflanze auch dann von allen andern ihr ähnlichen unterscheiden zu können, wenn man diese nicht besitzt und nicht vergleichen kann. Alles dies fehlte, es fehlte sogar die Methode, wonach man verfahren konnte, und selbst die Grundlage aller Pflanzenbestimmung, eine richtige Bezeichnung der äußern Theile; die Terminologie ward erst im Laufe des 17. Jahrhunderts durch Joachim Jung (s. S. 216) geschaffen.

Inwiefern ein anderes Förderungsmittel der Botanik, die Anlegung von Herbarien mit den botanischen Gärten in Verbindung steht, ist schwer zu sagen. Ghini († 1556), der schon S. 191 erwähnte erste Vorsteher des Gartens zu Pisa, scheint dem Mattioli eingelegte Pflanzen geschickt zu haben. Caesalpin, Ghini's Nachfolger am Garten, verehrte dem Großherzog Cosimo I. († 1574) ein aufgeklebtes Herbar, wie er selbst (De plantis, in der Dedication) erzählt. Von Ulysses Aldrovandi (1522—1605), Director des bologneser Gartens, ist ein Herbarium mit mehr als 4000 Pflanzen in 16 Foliobänden noch in Bologna wohlerhalten.[1] Ein Herbarium von spanischen Pflanzen, die sich ebenda befinden, scheint er auf seiner Reise in dieses Land in seinem sechzehnten Jahre, also 1538 angelegt zu haben. Die erste Anleitung aber, solche „Wintergärten" anzulegen, gab 1603, wie S. 227 erwähnt, Adrian Spiegel, Director des Gartens zu Padua. Außerdem wird ein reisender Engländer, Falconer, schon in den Jahren 1540—47 von Anguillara als Besitzer eines in ein Buch eingeklebten Herbariums angeführt. Es ist somit die Kunst, Herbarien anzulegen, wenn nicht früher, so gleichzeitig mit der Begründung botanischer Gärten eingeführt[2]

---

[1] Vgl. Botanische Zeitung, 1843, S. 52.

[2] Die von Meyer, Geschichte der Botanik, IV, 273 aufgestellte Vermuthung, Ghini sei der Erfinder, läßt sich augenblicklich weder widerlegen noch auch, wie mir scheint, irgend sicher begründen.

und in den folgenden Jahrhunderten in immer steigendem Maße geübt worden.

Neben solcher wissenschaftlichen Verwerthung der Gärten nahm seit Ende des 16. Jahrhunderts auch ihre Pflege als Lustgärten ausgedehntere Formen an, gewann immer größere Verbreitung unter den Fürsten und hohen Herrn, denen schon Petrus de Crescentiis sie empfohlen hatte. Weit über Frankreich, England und Deutschland ward es Mode, den fürstlichen Hof mit Gärten zu zieren. War es doch wieder eine Periode, wo alles an die Höfe flüchtete, wie einst zu Alexandrien und Pergamum. Aber die bescheidene Weise, in der König Childebert eigenhändig die Kunst der Baumveredelung betrieben, war vorbei. So etwas schickte sich nicht mehr für einen König. Dagegen fanden Künsteleien der Veredelung und des Baumschnitts, wie sie Petrus lebhaft empfohlen, auch jetzt das größte Interesse, und ihnen konnte nur die Anzucht seltsamer ausländischer Gewächse an die Seite gestellt werden. In wie hohem Grade diese letztere die Aufmerksamkeit erregte, geht aus den zahlreichen, sorgsam ausgemalten Abbildungen hervor, welche im 17. Jahrhundert von einzelnen Blumen gefertigt und zum großen Theile gedruckt wurden. Sieht man von den mit einzelnen Gartenpflanzen geschmückten Werken des 16. Jahrhunderts ab, so ist das erste Werk dieser Art, in welchem „Gewächse, so nur durch die Eleganz der Blumen empfehlenswerth, kunstvoll in Kupfer gestochen sind", wol das, welches 1608 zu Paris von Pierre Vallet, Hofsticker (brodeur ordinair DU ROY), mit Unterstützung von Jean Robin, „königlichem Botaniker und Curator des medicinischen Gartens der weitberühmten pariser Schule", herausgegeben wurde unter dem Titel: „Le jardin du roy tres chrestien Henry IV roy de France et de Navare dedie a la royne." Irisarten, Lilien, Narcissen und andere Zwiebelgewächse nehmen den größten Theil der 73 gut gezeichneten, unsicher gestochenen Kupfertafeln ein. Daß ein Hofsticker sich an ein solches Werk macht, erscheint seltsam; aber es war die Zeit der prachtvollen Teppichstickerei, für die selbst ein Rafael nicht verschmähte, Zeichnungen zu liefern. Unser Meister Vallet erscheint aber auf dem beigegebenen Porträt umgeben mit den Attributen der Zeichenkunst, der Malerei, der Stickerei, und wenn ich recht deute auch der Modellirkunst, war

also ein Künstler, dem es wol erwünscht sein konnte, seine Zeichnungen auch einmal durch den Grabstichel wiedergeben zu lassen. Die Dedication an die Königin läßt den Antheil ahnen, den die Damen des Hofs neben der Pflege der Handarbeit auch an den Schönheiten des Gartens nahmen. Robin, dessen Porträt ebenfalls gegeben ist, hatte schon 1601 einen Katalog über die in Paris cultivirten Pflanzen herausgegeben; hier beschreibt er einige neue von ihm aus Amerika gebrachte Pflanzen. Doch auch über die Beschaffenheit des königlichen Gartens gibt das Werk eine Andeutung. Das gestochene Titelblatt zeigt nämlich ein Thor in schwerem Rococostil, geziert mit den Statuen von Clusius und Lobel, welches einen Einblick in den Garten gewährt. Plumpe Glashäuser mit gewölbten Glasdächern, in denen sich Wein hinaufzuranken scheint, umgeben ein Parterre, dessen breite, saubere Wege zwischen gradlinigen, symmetrisch in Vierecke vertheilten Rabatten hinlaufen.

Die Vorliebe für Zierpflanzen, welche sich von da an durch dies und das folgende Jahrhundert unausgesetzt erhielt, entwickelte sich ganz besonders in dem eng bevölkerten, an landschaftlichen Schönheiten so armen Holland. Mit dem steigenden Handel und dem Reichthum, den er brachte, erblühte der Gartenbau wie vordem in Italien mit größter Lebhaftigkeit, um bis auf den heutigen Tag den Vorraug vor allen andern Landen zu behaupten, soweit dies die wirkliche Pflege der einzelnen Gewächse betrifft. Aber hier mußte er sich fast ausschließlich auf die Ausschmückung kleinerer Räume mit den schönsten und kostbarsten Gewächsen richten, welche der über alle Welttheile reichende holländische Handel etwa seit dem Schlusse des 16. Jahrhunderts in viel größerer Mannichfaltigkeit der Heimat zuführte, als je der Orient den Italienern geboten hatte. Aber mit einer seltsamen Beschränktheit warf sich die Liebhaberei der Reichen nur auf den Besitz einer oder der andern Pflanzenart, und bald ward aus der Liebhaberei ein Wetteifer, aus dem Wetteifer ein Jagen nach dem Besitz nicht des Schönsten, sondern des Seltensten. Zuerst war es die im 16. Jahrhundert aus der Türkei eingeführte Tulpe, welche Modeblume ward. Schon 1581 bildet Lobel in seinem Kräuterbuch gegen zwanzig Sorten ab und nennt namentlich die vorzüglichsten Gönner der Pflanze. Die Passion steigerte

sich und in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts herrschte die Tulpenwuth unter den Handelsfürsten Hollands, welche einer oder der andern Zwiebel dieser jetzt wenig geschätzten Gewächse einen Werth von Tausenden, ja von Zehntausenden von Gulden verlieh. Diese seltsame Erscheinung gibt einen Beweis, wohin der Gewinn übermäßigen Reichthums unverständige eitle Benutzer führt, und wird mit Recht in den Annalen der Geschichte verzeichnet.

Aber im 17. Jahrhundert waren es keineswegs blos herrliche Gewächse, die man in den Gärten suchte und zu sehen verlangte. Künsteleien aller Art, wie sie de Crescentiis und Geßner geschildert und wie sie vordem die Römer schon gepflegt hatten, Baumungeheuer und Wasserspielereien, Irrgärten von Cypressen, Hecken von Granaten, Springbrunnen, Fischteiche, Vogelhäuser, künstliche Echos und vor allem eine Orangerie, das war es, was man im Anfange jenes Jahrhunderts an den Gärten rühmte, besonders wenn die Blumenrabatten mit ihren Buxeinfassungen in den kunstvollsten Schnörkeln, wie eine grüne Stickerei, die platten Parterres bedeckten. Aber bei dem steigenden Glanze der Höfe genügten solche Anlagen bald nicht mehr. Für die glänzenden Versammlungen der immer wiederkehrenden Hoffeste verlangte man Räume, welche, weniger beengt als die Säle des Schlosses, genügenden Schutz gegen alle unberufenen Zuschauer wie gegen alle rauhern Lüfte darböten. So entstanden unter Ludwig XIV. und seinem Gärtner Le Notre jene ungeheuern, geometrisch geordneten, grünen Wände, zwischen denen allein es bis tief ins 18. Jahrhundert anständig erschien, sich im Freien zu bewegen. Wie die Menschen geschniegelt und gebügelt in gravitätischer Steifheit einherstolzirten, so mußten auch die Bäume nach Winkel und Schnur sich richten und zusammenstellen, und nur als Prospect durfte die ungekünstelte Natur von fern an solche Kunstschöpfung herantreten. Und dennoch meinte der Hof in solchen Gärten, deren einer 200 Millionen Francs kostete, der Natur nahe zu treten, und redete sich ein, sie seien der geeignete Ort, um sich aus dem steifen Ceremoniel und dem gespreizten Wesen, welches aus der scholastischen Bildung und dem Gepränge der Kirche mit drückender Wucht auf die Höfe übergegangen war, zu der natürlichen Sitteneinfachheit der classischen Vorzeit zu flüchten. Aber freilich Ernst war es

nicht mit der Sitteneinfalt, sondern der Zweck war vielmehr, das zügellosestе Leben in den freieren, rücksichtsloseren Formen eines unbefangenen Naturlebens unter noch durchsichtigerem Schleier genießen zu können.

Damals aber wurden nicht blos Gärten, es ward auch die Gartenkunst fürstlich und königlich. Dafür liefert ein Blick in die Literatur den Beweis. Ferrari, des Jesuiten, „Vier Bücher über die Cultur der Blumen" („De cultura florum libri IV", Rom 1633), geben vollgültiges Zeugniß. Dem Cardinal Franciscus Barberini widmet es der Verfasser. „Denn deine Tugenden, erlauchtester Fürst", sagt er, „waren für mich honigtragende Bienen von seltener Art, denn nicht nahmen sie meinen Blumen den Honig, sondern trugen ihn zu. Eine honigreiche, des süßesten Fürsten (suavissimo principe) würdige Wohlthat hast du mir erwiesen, da du meine Blumen so geliebt hast, daß du mir gütigst (officiose) den Muth machtest, dies Blumenwerk zu schreiben, und nicht minder liberal die Mittel gewährtest, es zu veröffentlichen." Nun der Honig ist verwendet und verschwendet, um in trefflichen quartblattgroßen Kupferstichen bald ein einzelnes geringes Gartengeräth, eine neue Blumenvase u. dgl. mit Staffage von Architektur und flatternden Bändern, bald eine „indische Blume aus den Gärten Barberini's", bald den symmetrischen Grundriß eines Irr- oder Blumengartens, bald endlich eine mythologische Gruppe, eine Ovid'sche Verwandlung in mittelmäßiger Zeichnung und ohne allen Bezug auf den Gartenbau, als Zierath darzustellen. Bei alledem aber sind Text und Pflanzenabbildungen sorgfältig gearbeitet, die praktischen Regeln, die kurze geschichtliche Einleitung, die Beschreibung der neuen Pflanzen, die Literatur sind verständig und ohne Weitschweifigkeit behandelt. Kurz das Ganze liefert ein Bild von verständiger Gartenkunst im Dienste reicher Eitelkeit.

In dieselbe Kategorie gehört unter anderm O. Rudbeck's [1] „Propagatio plantarum" (Upsala 1686), der Königin von

[1] Ein anderes Werk, welches der gleichnamige Vater zum Theil in Gemeinschaft mit seinem Sohne begann, würde in der speciellen Botanik eine bedeutende Stelle eingenommen haben, wenn es zu Ende gebracht worden wäre und wenn nicht die zwei vollendeten, sehr bedeutenden, die Monoco-

Schweden, Ulricke Eleonore, gewidmet, worin die Künste der Pflanzenvermehrung, mit classischer Gelehrsamkeit und allegorischen Kupfertafeln verziert, vorgetragen werden; und etwas später das dem Kaiser mit unendlicher Wichtigthuerei gewidmete Werk des regensburger Stadtarztes G. A. Agricola, „Neu- und nieerhörter, doch in der Natur und Vernunft wohlbegründeter Versuch der Universalvermehrung aller Bäume u. s. w." (Regensburg 1714), worin mit der Weitschweifigkeit des Entdeckers und Liebhabers dargethan wird, wie es anzustellen, daß jedes Wurzel- und Zweigstückchen, jedes Blatt eine neue Pflanze bilde und welch unermeßlicher Nutzen dem gemeinen Manne aus solcher Entdeckung nothwendig erwachsen müsse.

Versuche solcher Art führten mehr und mehr auf die Untersuchung der physiologischen Grundgesetze des Pflanzenlebens. Sie veranlaßten die allgemeine Aufmerksamkeit und die großen Fortschritte, welche von diesem Theil der Botanik im folgenden 18. Jahrhundert zu berichten sind. In der Gartenliteratur des 17. Jahrhunderts aber sind zwei Richtungen nebeneinander vertreten. Die eine, welche sich den ebenerwähnten Schriften am nächsten anschließt, bilden verständige praktische Anweisungen zur Pflanzenzucht, mehr oder weniger mit geometrischen Entwürfen für die dem französischen Stil eigenthümlichen Blumenparterres ausstaffirt. Die bedeutendsten Schriftsteller dieser Art sind Lauremberg („Horticultura", 1661) aus Rostock, der Engländer Evelyn („Silva, Pomona, Terra, Calendarium hortense, Acetaria", London 1664—1706), Elsholz („Gartenbau", Köln an der Spree 1666), der brandenburgische, de la Quintinye („Instruction pour les jardins", Paris 1690), der französische Hofgärtner, und Hesse („Neue Gartenlust", Leipzig 1690); von denen Evelyn am gründlichsten die Ernährungsverhältnisse, de la Quintinye aber die Veredlungsweise und die Zucht der

---

tyleen zum größten Theil umfassenden Abtheilungen 1702 durch Feuer bis auf wenige Exemplare zerstört worden wären. Es war dies der „Campus Elysius", eine Sammlung von Abbildungen aller bekannten Pflanzen, für welche 11,000 Figuren gezeichnet und zum Theil in Holz geschnitten waren. Die Abbildungen sollen vorzüglich, der Text unbedeutend, die Ordnung fast noch nach Bauhin sein.

Obstbäume bearbeiteten. Die andere Richtung der Gartenschriften schließt sich an den königlichen Garten Vallet's genauer an, beschäftigt sich blos mit Zierpflanzen und dient der Systematik wie jene der Pflanzenphysiologie. Es sind Abbildungen von Zierpflanzen, für die Botanik durch den Mangel an Analysen und das Vorwalten von Gartenvarietäten, welche die Wissenschaft des 17. Jahrhunderts von den Arten nicht principiell zu sondern verstand, meist von geringerem Werthe, als die Pracht der Ausstattung oder die Menge der Abbildungen vermuthen lassen sollte. Doch erklärlich wird dies, wenn man erwägt, daß meist die Lust an den Blumen, die Eitelkeit der Gartenbesitzer, die Speculation der Blumen- oder besser Blumenzwiebelhändler weit mehr die Triebfeder war als wissenschaftliches Interesse. Unter mehreren unbedeutenderen Werken, von welchen die spätern zum Theil schon Copien der ältern sind, wie die von Crispin du Pas (Passaeus) 1614—17, von Sweert 1612, von de Bry 1612—41, mit je 100—200 Tafeln, erschien als eins der umfangreichsten der „Hortus Eystettensis", 1613, mit 366 Tafeln auf Kosten des Besitzers, des bamberger Bischofs Konrad von Gemmingen. Die prachtvollsten Kupferstiche aber gab Abraham Munting, wie sein Vater, Professor der Botanik zu Gröningen, verschiedenen Werken von 1672—96 bei. Seine 245 großen Folioplatten enthalten durchgängig außer einer Pflanze in Lebensgröße unten noch eine Landschaft oder andere Staffage, einen schön verzierten Blumentopf u. dgl. Die Pflanzen sind zwar sehr getreu und sorgfältig, aber steif und oft nach unvollständigen Exemplaren dargestellt. Der Stich ist vorzüglich.[1] An Zartheit und Sauberkeit der Zeichnung, ja auch des Stichs werden sie von den kleinern Quartplatten übertroffen, welche Jakob Breyn (Exoticarum ... centuria prima und Prodromus fasciculi rariorum plantarum 1679 in hortis Hollandiae observatarum) zu Danzig 1678—89 auf seine Kosten stechen und zuerst sogar in seinem eigenen Hause drucken ließ. Am Schlusse des Jahrhunderts erschienen noch die seltenen Pflanzen des amsterdamer botanischen

---

[1] Alle zusammen gab Munting sie als „Naauwkeurige beschryving der Aardgewassen" (Leyden 1696) heraus, und nach seinem Tode Kiggelaar als „Phytographia curiosa" (Amsterdam 1702).

Gartens, bearbeitet von Johan Commelyn und seinem Neffen Kaspar, im ganzen auf 305 Tafeln („Horti medici Amstelodamensis rariorum plantarum descriptio et icones", Amsterdam 1697—1706), ein Werk, das allerdings mit vorzüglicher Rücksicht auf das wissenschaftliche Interesse bearbeitet und von größerm Werthe durch die Menge ausländischer, hier zuerst abgebildeter Gewächse ist. Endlich ließ auch Ludwig XIV. ein Prachtwerk[1] mit 319 Foliotafeln von dem Maler Robert herausgeben, das aber seiner Kostbarkeit halber nur Wenigen zu Gesicht gekommen ist. Einige ähnliche Werke folgten gegen die Mitte des Jahrhunderts und werden in dem folgenden Kapitel erwähnt werden.

Die drei Werke von Munting, Breyn und den Commelyns bilden den Uebergang zu den wissenschaftlichen, im folgenden Kapitel angeführten Beschreibungen seltener und neuer Gewächse, welche seit dem Ende des 16. Jahrhunderts von den Universitäts- und Privatgärten ausgingen, bisweilen auf Kosten des Staats oder eines hohen Gönners mit vielen und vorzüglichen Kupfern als besondere Werke auftraten, meist aber nach einer bis auf den heutigen Tag befolgten Sitte als Anhang den schon S. 253 erwähnten Pflanzenkatalogen beigegeben wurden, deren Ausgabe in immer erhöhtem Umfange statthatte.

Als eine besondere Abtheilung der Gartenschriften traten dann auch gärtnerische Monographien in die Literatur ein. Die erste Reihe derselben bildet die Beschreibung und Culturangabe der Orangen, der ersten und lange Zeit einzigen Gewächshauspflanzen unter dem Namen Hesperides. Sie hatte in besondern Schriften schon der italienische Literat und Staatssecretär von Neapel Jovianus Pontanus[2] (1426—1503) besungen,

[1] Dies seltene, von mir nicht gesehene Werk erschien zuerst als „Estampes pour servir à l'histoire des plantes", später als „Robin, Bosse et de Chastillon, Recueil de plantes ... par ordre du roi Louis XIV." (Paris 1701). 3 Foliobände. Ein erklärender Text ward 1780 veröffentlicht.

[2] Pontanus, Hesperidum libri II (Florenz 1514.) In einem andern Gedichte: „Eridanorum liber I", findet sich ein Gedicht über die Liebe zweier Palmbäume, bei welcher Gelegenheit einige Ansichten der Alten, aber auch nichts weiter, vorgebracht werden. Das Pflanzengeschlecht hat er so wenig, wie Zaluzan (s. S. 205), gekannt. Seine Gedichte erschienen öfter (Venedig 1533, Basel 1556).

Monardes (s. S. 186) 1551 systematisch-pharmaceutisch abgehandelt, Munting und andere in vielen Sorten abgebildet, während sie in kostbar ausgestatteten Monographien zuerst von Ferrari (Rom 1646) und Johan Commelyn (Amsterdam 1676), und dann im 18. Jahrhundert in den „Nürnbergischen Hesperiden" (1708—14) von Volckamer auf etwa 250 Kupfertafeln abgebildet wurden. Hier sind gegen 200 Orangen- und Citronensorten und dazwischen auch historische Gegenstände, Orangenhäuser, seltene Gartengewächse u. dgl. dargestellt. Für die Geschichte des Gartenbaus aber ist das Werk dadurch doppelt interessant, daß Volckamer jede Tafel, wie Munting, unten mit einer Landschaft ausstaffirt, dazu aber außer einigen Nürnberger Ansichten nur Gärten und Gartenhäuser Deutschlands, Hollands und Italiens erwählt hat. Doch auch für die Systematik blieb es das Hauptwerk, bis in unserm Jahrhunderte Risso und Poiteau in einer „Histoire naturelle des orangers" (Paris 1818—19) mit strengerer Kritik eine neue Darstellung der Sorten gaben.

In ähnlicher Weise sind dann schon im 17. Jahrhundert die mannichfaltigen Blumenformen der Tulpen, der Hyazinthen, welche nach jenen in gleich sinnloser Weise geschätzt und bezahlt wurden, der Primeln, Aurikeln, Nelken und vieler anderer Zierblumen ohne Werth für die Wissenschaft abgebildet, beschrieben und systematisirt worden, und erst die spätere Zeit sah werthvolle Monographien aus Blumenliebhaberei hervorgehen.

XVI. Die Systematik von Jung bis Linné.

In der Systematik hatte bisher die Unterscheidung der einzelnen Arten die Hauptaufgabe gebildet, war aber durch Kaspar Bauhin's „Pinax" 1623 (s. S. 180) zu einem Abschlusse gelangt. Richtig und naturgemäß wäre es gewesen, auf dem sicheren Boden der Specialerkenntniß weiter zu gehen, die einzelnen Arten nach Geßner's Idee, nach Caesalpin's Methode, nach genauer Untersuchung der Blüten und Fruchttheile in Gattungen zusammenzustellen und dann so fortschreitend immer höhere, um-

fassendere Abtheilungen zu gewinnen. Aber ein solcher Weg erschien zu langwierig, und wie immer die Wissenschaft in Extremen sich fortbewegt, mühte man sich lieber ab, ohne sichere Grundlage gleich Klassen und Ordnungen aufzustellen. Vordem war die Errichtung der Systeme nach dem praktischen Bedürfniß oder nach der natürlichen Verwandtschaft versucht worden, jetzt ging das Streben dahin, Gruppen aufzustellen, welche durch ein bestimmtes, in der Pflanze selbst liegendes Merkmal charakterisirt und sicher zu erkennen wären, und so nicht ein natürliches, sondern ein künstliches System zu errichten. Wie jeder wissenschaftliche Fortschritt in diesem Jahrhundert, so trägt auch dieser den Stempel der strengen, mathematischen Methodik an sich. Einen großen Antheil an dem Verlangen, solchergestalt ein System um jeden Preis, das heißt ohne Rücksicht auf die Natürlichkeit der Gruppirungen zu gewinnen, hatten die immer zunehmenden Einführungen ausländischer Pflanzen. Zwar bilden die Resultate von Caesalpin's Untersuchungen die Grundlage aller neueren Systeme insofern, als großentheils nur Blüten- und Fruchttheile zu ihrer Aufstellung herangezogen wurden. Aber abweichend voneinander legten die einen auf die Blüten, die andern auf die Fruchttheile das Hauptgewicht, sodaß Linné in seiner botanischen Bibliothek die Systematiker des 17. Jahrhunderts bis auf seine Zeit in Fructicistes, Corollistes und Calycistes, d. h. Anhänger der Frucht, der Blumen und des Kelches eintheilen konnte.

Ein neues System versuchte zuerst der Schotte Robert Morison (1620—1683) nach den Früchten zu begründen. „Dem Caesalpin", sagt Linné, „hat er sein System nicht gestohlen, denn dann wäre es besser geworden. Sobald ein abweichender Habitus ihm entgegentritt, verliert er den Zusammenhang (slipper han sin kädja). Er irrt zumeist, wo er die Fruchtform nach seinen eigenen Principien zu Grunde legt, und ebenso bei seiner Eintheilung in Bäume und Kräuter."[1] Seine gewaltige, mit gro-

[1] Dieses Urtheil Linné's entnehme ich einem von Fabricius schwedisch nachgeschriebenen Hefte seiner Vorlesungen, welches die kopenhagener Bibliothek besitzt und dessen Entzifferung ich der freundlichen Bemühung des Herrn Bibliothekars Vahl daselbst zumeist verdanke. Das Heft ist sehr lückenhaft, doch gerade dieses Cap. 2, Systemata, ist vollständig und geht in §. 54 bis 77 von Caesalpin bis auf Linné's „Methodus naturalis." Ich

ßen Geldopfern unternommene allgemeine Pflanzengeschichte vollendete er nicht. Die zum Theil lange nach seinem Tode erschienenen Abtheilungen[1] enthalten nur die Kräuter und einen Theil der Sträucher, mit zahlreichen verkleinerten, aber trefflichen Originalabbildungen, zeigen indeß neben großen Specialkenntnissen mangelhafte Kritik und ungenügende Anordnung.

Denselben Versuch nahm nach ihm der Geistliche John Ray, lateinisch Rajus, der sich einige Zeit Wray schrieb (1628—1705), der bedeutendste Systematiker des Jahrhunderts vor Tournefort, wieder auf. Nachdem er die Pflanzen seines Vaterlandes und auf Reisen die eines großen Theiles des mittleren Europas beobachtet und beschrieben[2] hatte, entwarf er 1682 ein System, welches er später immer mehr zu verbessern bemüht war. Mit scharfem Blick begründete er manche natürliche Familie, und machte auch den, freilich nicht stichhaltigen Versuch, die Bäume als Gewächse mit Winterknospen (gemmiparae) wissenschaftlich zu charakterisiren, wie das ohne sein Wissen vor ihm schon Albert der Große gethan hatte. Mit ausgebreiteter Literaturkenntniß, scharfer Kritik und genauer Beobachtungsgabe hat er in

---

entnehme daraus auch im Folgenden einige nicht minder scharfe Urtheile Linné's. — Die Systeme aller seiner Vorgänger und seine Urtheile darüber gab Linné in seinen Classes plantarum. Fundamentorum bot. pars II. (Leyden 1738 und später).

[1] Von diesen erschien ein Theil als: Morison, Plantarum umbelliferarum distributio nova (Oxford 1672) mit 12 Tafeln; zwei andere Theile als: Plantarum historiae universalis Oxoniensis pars secunda (1680) mit 118 Tafeln, und — pars tertia ... expleta a Jacobo Bobartio (1699) mit 166 Tafeln. — Alle drei Theile erschienen später (1715) zusammen in neuer Auflage. — Die Bäume, welche den ersten Theil bilden sollten, sind nicht erschienen. Seine früher geschriebenen Praeludia botanica enthalten außer einem Pflanzenverzeichniß des Gartens zu Blois, dem er zuerst vorstand, allgemeine Bemerkungen über Methodik und Beschreibungen neuer oder zweifelhafter Pflanzen.

[2] Rajus, Catalogus plantarum circa Cantabrigium (1660). — Catalogus plantarum Angliae (London 1670). — Travels through the Low-Countries, Germany, Italy and France (1763). — Synopsis methodica stirpium britannicarum (1690 und 1696). — Stirpium europaearum .... sylloge (1694). — Methodus plantarum (1682 und 1703). — Historia plantarum. 3 Bände (1686—1704).

seiner großen Pflanzengeschichte fast alle bekannten Arten recht wohl in Gattungen zusammenzustellen gewußt. In der Zoologie vielleicht noch besser bewandert, erscheint er als ein würdiger Vorläufer Linné's. Seinen Namen hat eine englische Gesellschaft nicht mit Unrecht angenommen, um darunter naturwissenschaftliche Schriften des In- und Auslandes in englischer Sprache zum Druck zu bringen.[1]

Paul Ammann zu Leipzig (1634—91), Christoph Knauth zu Halle (1638—94), Paul Hermann[2] (1640—95) und Hermann Boerhaave[3] (1668—1738), beide zu Leyden, und andere folgten in ihren Specialschriften mit Verbesserungen und Abänderungen jenem auf die Frucht begründeten Systeme, wobei es sich vorzugsweise um natürlichere Gruppirungen und Abstellungen von Undeutlichkeiten und Schwierigkeiten bei der Bestimmung drehte. Sie alle waren Professoren der Medicin, meist geschätzte Aerzte und machten sich als Botaniker auch durch sorgsame Beschreibung der Flora ihrer Gegend und der Pflanzen ihrer Gärten bekannt. Der Hallenser Hermann hatte als Arzt Ceylon (1670—77) und das Cap besucht und dort Bäume ohne Winterknospen kennen gelernt, was er gegen Ray mit Recht geltend machte. Der berühmteste unter ihnen war Boerhaave, „der erhabene Lehrer der Medicin für ganz Europa", wie Haller sagt, ein tüchtiger Chemiker, und einer der größten praktischen Aerzte seiner Zeit, ein Mann voll classischer Bildung, einfach in seinem Leben, rücksichtslos freigebig für die Wissenschaft, der er durch die Herausgabe und trefflichste Ausstattung von Vaillant's „Botanicon

[1] Die 1844 begründete Ray Society hat auch in 2 Bänden (Memorials of — 1846, und The Correspondence of J. Ray) alle biographischen Nachrichten über Ray gesammelt herausgegeben. Diese nicht im Buchhandel befindlichen Bände verdanke ich der Güte der Gesellschaft.

[2] Hermann, Hort. acad. Lugdun. catalogus ... (Leyden 1687). — Florae Lugduno-batavae flores s. enum. stirpium horti ... methodo naturae ... in lectionibus expositarum ... Opera Zumbach (Leyden 1690). Nach seinem Tode erschienen ein Pflanzenverzeichniß, Museum zeylanicum (Leyden 1717 und 1726), und der Paradisus batavus, innumeris exoticis herbis ... Edidit W. Sherard (Leyden 1698), mit 111 Tafeln.

[3] Boerhaave, Index plantarum ... in horto academico ... (Leyden 1710), und Index alter ... (1720), mit 40 Quarttafeln.

parisiense" und andere wissenschaftliche Werke nicht geringe Opfer gebracht, durch Empfehlung und Unterstützung Linné's aber kaum einen geringeren Dienst geleistet hat. Der Botanik war er in späteren Jahren eifrig ergeben, „war unendlich bemüht um den leydener Garten, hatte Correspondenzen mit allen Aerzten, galt viel bei dem holländischen Handelsstande, dessen Verbindungen damals die ganze Welt umfaßten, war in allem methodisch, aber kein botanischer Kopf (caput botanicum), wenn auch in der Beschreibung von Einzelheiten tüchtig." (Linné.)

Ein System nach der Blume publicirte 1690 der leipziger Professor Bachmann, bekannt als August Quirinus Rivinus (1652—1725). Er bildete seine Klassen lediglich nach der Anzahl und Regelmäßigkeit oder Unregelmäßigkeit der Blumenkrone und die Ordnungen nach der Frucht. „Rivinus war ein lebhafter und gelehrter Herr, aber kein großer Botanikus. Nach den Blumenblättern hatten schon Ray und Christoph Knauth einige Abtheilungen gemacht. Er konnte seine Methode bequem in der Stube anfertigen. Sie ist die leichteste, aber auch die unnatürlichste. Er soll, wie es heißt, von der Absicht Tournefort's, eine Methode nach der Blumenkrone zu entwerfen, durch reisende Studenten gehört und sofort versucht haben, diesem zuvorzukommen; er hat aber eine ganz andere Methode. Eines seiner Verdienste ist, daß er die Bäume nicht aussonderte, denn er hatte indische ohne Winterknospen gesehen. Auch stellte er die Unvollkommenen unten an." (Linné.) Seine colossal angelegte Pflanzengeschichte[1] mit schönen Foliotafeln vollendete er kaum zum vierten Theile.

Gleich nach ihm (1694) trat denn auch Joseph Pitton de Tournefort (1656—1708) mit dem ersten Entwurfe seines Systems hervor und führte dasselbe in seinen berühmten „Institutiones" 1700 durch das ganze Pflanzenreich[2] durch, nachdem

[1] Rivinus, Introductio generalis in rem herbariam (Leipzig 1690). — Ordo plantarum flore irregulari monopetalo (1690), mit 126 Tafeln, ... tetrapetalo (1691), mit 119 Tafeln, ... pentapetalo (1699), mit 140 Tafeln, ... hexapetalo unvollendet, 17 Tafeln ohne Text; zusammen 412 Tafeln.

[2] Tournefort, Élémens de botanique ou méthode pour connaître les plantes (Paris 1694), und die zweite Auflage unter dem Titel: Institutiones rei herbariae (Paris 1700). Beide in 3 Bänden, jene mit 451, diese mit 476 Tafeln, welche er 1703 durch ein Corollarium auf 489 brachte.

er es inzwischen noch gegen Ray's Einwürfe vertheidigt hatte. Mit ausgebreiteter Pflanzenkenntniß, erworben auf Reisen in Südfrankreich und in den pariser Sammlungen, hat Tournefort hier alle Pflanzengattungen aus eigener Ansicht neu beschrieben und umgrenzt. In seinem Systeme nahm er zwar, wie Rivinus, die Form der Blumenkrone als Hauptunterscheidungszeichen an, benutzte aber im Anschlusse an die Natur die Anzahl ihrer Blätter oder Abschnitte, welche jenem zu einer anscheinend so bequemen Methode verholfen hatte, nur an untergeordneten Stellen. Auf die Stellung, welche der Kelch zum Fruchtknoten einnimmt, nämlich ob er halb, ganz oder gar nicht an ihm haftet, richtete er nach dem Vorgange des Caesalpin sein Hauptaugenmerk, wie denn dieser Charakter bei den spätern französischen Botanikern zu immer höherem, zum Theil zu übertriebenem Ansehen gelangt ist.

Tournefort verdankt indeß, wenn wir von den Specialarbeiten, nämlich der S. 279 erwähnten Flora von Paris, der Reisebeschreibung durch den Orient, S. 275, einer Arzneimittellehre und kleineren Abhandlungen absehen, den großen Namen, welchen er in der Botanik mit Recht führt, nicht sowol der mehr oder weniger guten Anlage seiner Ordnungen oder Klassen, als vielmehr der festen Begründung von Gattungen mit bestimmten charakteristischen Unterscheidungsmerkmalen, welche vor ihm fast nur Rivinus nach Jung's Grundsätzen angestrebt hatte. „Er war der erste, welcher eine solide Methode mit der Eintheilung in Klassen, Ordnungen, Gattungen und Arten schuf, und brachte jede Gattung unter ein und denselben Namen, ein Umstand, um den Rajus sich noch nicht gekümmert hatte. Er sammelte viele Arten, nämlich 11200, welche freilich auf kaum die Hälfte zusammenschrumpfen, wenn man die Abarten abzieht. Es fehlte ihm aber eine sichere Unterscheidung der Arten, auch trennt er mit Unrecht Bäume und Kräuter. Seine Methode ist von allen am sorgfältigsten ausgearbeitet, hat gute Charaktere und gut geschiedene Gattungen, doch leistete beim Bestimmen die Zeichnung der Blume von jeder Gattung mehr als seine Charakteristik." (Linné.) — Gattungen (genera), welche ein oder mehrere Arten (species) in sich fassen, bilden von da an das unveräußerliche Eigenthum der Systematik. Tournefort's System blieb ein halbes Jahrhundert hindurch das verbreitetste auf dem Festlande,

wenn auch englische Schriftsteller sich dem des Ray mit Vorliebe zuneigten.

Auch diese Systeme nach der Blume zu verbessern und abzuändern ließen sich Botaniker angelegen sein, so Christian Knaut zu Halle (1654—1716), Heinrich Bernhard Rupp zu Jena (1688—1719), der Italiener Giulio Pontedera (1687—1758) und Johann Georg Siegesbeck (1737) zu Petersburg, bekannter durch den vergeblichen Kampf gegen Linné's System als durch positive Leistungen. Von größerer Bedeutung für die Systematik waren zwei Werke, welche Pierre Magnol[1] (1638—1715) zu Montpellier auf ein paar Specialschriften folgen ließ. Seine tabellarische Uebersicht über die natürlichen Familien (1687) ist von Adanson als das erste natürliche System sehr hoch gestellt worden. Magnol ist dabei allerdings, wie die Botaniker des 16. Jahrhunderts, von der Gruppirung natürlicher Familien ausgegangen; er spricht auch die beiden wichtigen Grundsätze aus, daß jede Familie ein bestimmtes Kennzeichen besitzen müsse und daß dasselbe Kennzeichen in verschiedenen Familien verschiedenen Werth habe, aber es fehlt ihm, wie seinen Vorgängern, an einem festen Princip der Anordnung, indem er sich keineswegs blos an die Frucht- und Blütentheile hält, was man doch als den Hauptfortschritt des Jahrhunderts bezeichnen muß. Einige Familien hat er freilich erkannt und recht gut abgegrenzt, doch mehr oder weniger kann das von vielen seiner Vorgänger gesagt werden, und daß er in vielen Einzelheiten weiter gekommen ist als sie, verdankt er meist der einsichtsvollen Benutzung der Arbeiten Ray's und anderer. Mehr vielleicht noch als dieses erste zeigt ein späteres, erst 1720 nach seinem Tode erschienenes System nach dem Kelche von Nachdenken und Beobachtung, aber freilich auch von großer Willkür. Er bezeichnet dabei nämlich den wirklichen Kelch als äußern, die Fruchthülle als innern Kelch und gewinnt so allerdings eine Menge sehr wesentlicher Kennzeichen, aber die Terminologie muß gegen diese Bezeichnung Einsprache erheben.

---

[1] Magnol, Botanicum Monspeliense (Leyden 1676). — Hortus regius Monspeliensis (Montpellier 1697). — Prodromus historiae generalis plantarum in quo familiae plantarum per tabulas disponuntur (Montpellier 1687). — Novus character plantarum (Montpellier 1720).

Dies System blieb ebenso wie das später von Linné nach dem Kelch entworfene ohne praktischen Erfolg.

Neben diesen Fortschritten der allgemeinen Systematik ging in gleichem Schritt eine außerordentliche Vermehrung der speciellen Pflanzenkunde einher und diente jenen zur Grundlage. Die ersten wirklich wissenschaftlichen Reisen über See fallen in diesen Zeitraum. Solche anzustellen wetteiferten Holland, England und Frankreich, aber kein Volk Europas schloß sich ganz aus, nur bei den Portugiesen und Spaniern verstummten die Berichte nach den früher S. 182—187 aufgeführten bis ans Ende des 18. Jahrhunderts fast gänzlich, denn dort suchte man in eifersüchtiger Beschränktheit die überseeischen Colonien hermetisch zu verschließen. Die Resultate, welche diese Reisen der Botanik brachten, waren nicht blos Massen neuer Pflanzen in getrocknetem, wie in frischem Zustande, sondern auch wissenschaftliche Beschreibungen, welche durch die kostbarsten und sorgfältigsten Abbildungen ersetzten, was ihnen an Genauigkeit und wissenschaftlicher Schärfe meist noch abging. Hier waren, wie bei dem Gartenbau (S. 255), die Liebhaberei und der Wetteifer der Höfe die Triebfedern der großartigsten Unternehmungen, gegen welche die fleißige Bearbeitung der inländischen Flora an Bedeutung weit zurückstand.

Ueber Amerikas Naturerzeugnisse stellte der Holländer Johann de Laet[1] 1633 alle Nachrichten zusammen und gab dann 1648 die Beschreibungen und Abbildungen[2] heraus, welche die Begleiter des holländischen Admirals Grafen Moritz von Nassau bei der Eroberung Brasiliens 1636—41, der Naturforscher Georg Markgraf aus Sachsen und der Arzt Wilhelm Piso dort entworfen hatten. Nachdem aber Brasilien bald darauf in die Hände der Portugiesen gefallen war, wandten sich die holländischen Botaniker ganz nach Asien und nur die deutsche Entomologin Marie Sybille Merian (1647—1717) lieferte als Ergebniß der von Holland aus unternommenen Reise nach Surinam in ihrem Werke

[1] De Laet, Novus orbis s. Descriptio Indiae occidentalis. Libri XVIII (Amsterdam 1633).

[2] Pisonis de medicina brasiliensi libri IV et G. Marcgravii historiae rerum naturalium Brasiliae libri VIII. J. de Laet in ordinem digessit etc. (Leyden 1648 und später), mit 200 etwas rohen Abbildungen.

über die dortigen Insekten[1] Pflanzenzeichnungen mit einheimischen Namen, zu denen Kaspar Commelyn (s. S. 261) die lateinischen fügte.

Als dann die Franzosen im 16. und 17. Jahrhundert in Nordamerika und auf den Antillen festen Fuß gefaßt und Jean Robin[2] (s. S. 255) 1603, Jaques Cornutus[3] 1635 u. a. dort einige neue Gewächse gesammelt und beschrieben hatten, sandte Ludwig XIV. zwei französische Franciscaner als königliche Botaniker aus, zuerst Charles Plumier (1666—1704), dann Louis Feuillée (1660—1732). Plumier aber ist unbedingt der bedeutendste aller botanischen Reisenden dieser Periode. Dreimal besuchte er von 1690 an Amerika und starb zu Cadix, im Begriff, die vierte Reise zu unternehmen. Er sammelte nicht blos und beschrieb die Pflanzen, sondern reihte sie auch mit aller Sachkenntniß in das Tournefort'sche System ein, aus dem Linné sie später fast unverändert aufnahm. Er veröffentlichte nach jeder Reise ein großes Kupferwerk, hinterließ aber trotzdem noch 1400 Zeichnungen, deren Herausgabe Boerhaave mit vielen Kosten vorbereitete, jedoch nur so weit vollendete, daß nach seinem Tode Joh. Burmann[4] 508 Tafeln veröffentlichen konnte. Andere 312 sind im britischen Museum in der Bibliothek von Banks, während die Originale sich noch in Paris befinden. Unter den Pflanzen, welche er neu entdeckte, beschrieb[5] und mit sorgfältigem Detail-

---

[1] M. S. Merian, Dissertatio de generatione et metamorphosi insectorum Surinamensium (Amsterdam 1705, 60 Tafeln, und 1719, 72 Tafeln).

[2] Robin, Histoire des plantes ... à l'isle Virgine. Gedruckt als Anhang zur zweiten Auflage des von du Pinet verfaßten, von Linocier ins Französische übersetzten Auszugs von: Mattioli, L'histoire des plantes (Paris 1612).

[3] Cornutus, Canadensium plantarum ... historia. Adjectum est Enchiridium botanicum parisiense (Paris 1635). — du Tetre, Histoire générale des Antilles (Paris 1654 und später).

[4] Burmann, Plantarum americanarum fasciculi 1—10 (Amsterdam 1755—60), mit 262 Tafeln.

[5] Plumier, Description des plantes de l'Amérique (Paris 1693), 108 Tafeln, worunter 50 Tafeln mit Farn. — Nova plantarum americanarum genera (Paris 1704), 40 Tafeln mit 120 neuen Gattungen. — Traité des fougères de l'Amérique (Paris 1705), 172 Tafeln, welche außer Farn auch

studium zeichnete, sind besonders viele Farn. Da nun Plumier nur die Ostseite Amerikas, und zwar besonders die Antillen durchforscht hatte, wandte sich sein Nachfolger, Feuillée, nach einem zweijährigen Aufenthalte auf diesen Inseln als königlicher Mathematiker und Botaniker nach Chili und Peru. Nicht Systematiker wie sein Vorgänger, begnügte er sich, in seinem Reisejournale [1] von den gesammelten Arzneigewächsen hundert abzubilden, alle aber genau und sorgfältig unter Angabe des einheimischen Namens und des Fundorts zu beschreiben. Was ferner ein Reisegefährte Plumier's, der Dominicaner Labat[2] (1667—1738), mittheilt, bezieht sich fast nur auf Nutzpflanzen und ist von geringem Werthe. Einige botanische Ausbeute brachte auch noch die 1735 von Franzosen und Spaniern im nördlichen Südamerika unternommene Gradmessung in den Reiseberichten, welche einerseits der französische Astronom de la Condamine[3], andererseits die Spanier Juan und Ulloa[4] herausgaben. Den bedeutendsten Botaniker dieser Expedition aber, Joseph Jussieu, traf das Unglück, daß er lange und zum Theil mit Gewalt dort zurückgehalten wurde, und endlich geisteskrank in seine Heimat zurückkehrte, wo seine reichen Sammlungen in den Händen seiner berühmten Verwandten ihre Verwendung fanden.

Unter den englischen Naturforschern, welche Amerika besuchten, ragt weit hervor der Irländer Hans Sloane (1660–1753) welcher 1687 als Arzt des Gouverneurs nach Barbados und Jamaica ging. Nicht nur seine Reisebeschreibung mit 274 Ta-

---

einige andere Kryptogamen enthalten. Darunter kehren jedoch die 50 Farntafeln des ersten Werkes wieder. — Filicetum americanum (Paris 1703), 222 Tafeln, enthält alle Abbildungen des ersten und letzten zusammen.

[1] Feuillée, Journal d'observations physiques . . . depuis 1705 — 12 (3 Bde., Paris 1714), und deutsch: Feuillée, Beschreibung zur Arznei dienlicher Pflanzen u. s. w. Aus dem Französ. von Huth (2 Bde., Nürnberg 1756 — 58).

[2] Labat, Nouvelle voyage aux isles de l'Amérique (Paris 1722 u. 1742).

[3] Condamine, Relation d'une voyage etc. (Paris 1745). Deutsch in der „Göttinger Sammlung von Reisebeschreibungen", Bd. 2.

[4] Ulloa und Juan, Relacion del viage etc. (Madrid 1748). Deutsch in „Allgemeine Geschichte der Reisen", Bd. 9.

feln von Naturgegenständen und sein mit umfassender Literaturkenntniß und Kritik geschriebener Katalog[1] der Flora von Jamaica, sondern mehr noch die ungeheuern Sammlungen aus allen Naturreichen, welche er nebst seiner Bibliothek dem Lande vermachte und welche die Grundlage des britischen Museums bilden, sichern ihm einen unvergänglichen Namen, während ein anderes Vermächtniß an die londoner Apotheker, sein Garten zu Chelsea, eine Pflanzschule für viele medicinische Gewächse des Auslandes ward und viele tüchtige Botaniker, vor allen den später zu nennenden Philipp Miller, als Gärtner aufzuweisen hat.

Vor ihm hatte neben unbedeutenden Pflanzenverzeichnissen von J. Josselyn[2], W. Hughes (1672) und J. Banister[3] (1686) noch Marcus Catesby[4] (1680—1749), unter Sherard's (S. 275) Beistand, eine Naturgeschichte von Carolina, Florida und den Bahama-Inseln mit 171 vorzüglichen Kupfertafeln herausgegeben, und nachher veröffentlichte noch Banks die sorgfältigen Beobachtungen Houstoun's[5] (gest. 1733) über die Flora der Antillen.

Asiens Pflanzenschätze wurden fast allein durch die Holländer bekannt gemacht. Schon 1642 berichtete Jakob Bontius[6] über javanische Arzneipflanzen. Darauf lieferten drei ausgezeichnete Männer die Hauptwerke. Die ostindischen Pflanzen ließ Hein-

---

[1] Sloane, A voyage to the Islands Madera, Barbados, Nieves, S. Christophers and Jamaica (2 Bde., London 1707—25). — Catalogus plantarum, quae in insula Jamaica sponte proveniunt vel vulgo coluntur, cum eorundem synonymis etc. (London 1696).

[2] J. Josselyn, New-Englands rarities (London 1672). — Relation of two voyages to New-Engl. (1674). — W. Hughes, The american Physician (London 1672).

[3] In Ray, Historia plantarum. Tom. II.

[4] Catesby, A natural history of Carolina, Florida and the Bahama Islands (2 Bde., London 1731—43). Die dritte Auflage (1771) enthält ein Register der Pflanzen nach den Linné'schen Benennungen.

[5] Reliquiae Houstounianae (London 1781 und Nürnberg 1794), mit 26 Tafeln.

[6] Bontius, De medicina Indorum libri IV. (Leyden 1642, später auch Piso's und Prosper Alpin's Schriften angehängt).

rich van Rheede tot Drakenstein[1], Gouverneur von Malabar, auf Staatskosten von Brahminen sammeln, mit den einheimischen Namen in verschiedenen Sprachen bezeichnen und beschreiben und zu dem ins Lateinische übersetzten Texte 794 Tafeln meist in Doppelfolio zeichnen, welche fast ebenso viele Pflanzenarten darstellen. Die Beschreibungen sind ausführlich und erstrecken sich bis auf die Staubfäden; die Abbildungen etwas hart, aber sehr naturgetreu, meist mit nicht vergrößerten Analysen daneben. Die systematische Bezeichnung übernahm der S. 261 genannte Johan Commelyn. Ein Werk, an Umfang und Sorgfalt diesem kaum nachstehend, lieferte ebenfalls mit Unterstützung des holländischen Staats der Gouverneur von Amboina, Georg Eberhard Rumpf (1637—1706) aus Hanau, indem er 715 dortige Pflanzen in ähnlicher Weise abbildete und mit den sorgfältig gesammelten einheimischen Synonymen beschrieb.[2] Ueber das ganze südliche Asien dehnte Engelbert Kämpfer (1651—1716) aus Lemgo seine Reisen im Laufe von zehn Jahren aus, und besuchte zuerst als schwedischer Gesandtschaftsarzt Persien, dann in holländischem Dienste die Küsten Asiens bis nach Korea und Japan. Dem Marco Polo (s. S. 162) vergleichbar, beschrieb er das Land und seine Erzeugnisse trefflich[3]. An diese Männer reihen sich viele andere Sammler, unter denen Paul Hermann (1640—95, s. S. 265) der bedeutendste ist, aber seine ceylonischen Pflanzen mit 450 Abbildungen erschienen nur theilweise und erst nach seinem Tode durch Joh. Burmann, der auch Capflanzen, welche dortige holländische Beamte, van der Stel, Witsen und andere, gesammelt hatten, beschrieb.[4] Unbedeutend sind zwar die Nach-

[1] Rheede, Hortus indicus malabaricus (12 Bde., Amsterd. 1678—1703). Die Zurückführung auf Linné's Namen haben später verschiedene Botaniker unternommen, zuletzt Dillwyn, A Review of the references to the Hortus malabaricus. (Swansea 1839). Verbesserungen dazu gab Haßkarl (Flora 1862).

[2] Rumpf, Herbarium amboinense (7 Bde., Amsterdam 1741—55), 696 Tafeln.

[3] Kämpfer, Amoenitatum exoticarum fasciculi V (Lemgo 1712, deutsch ebendas. 1717—79, und außerdem in verschiedene andere Sprachen übersetzt). — Icones selectae quas in Japonia collegit ... Kämpfer (Lond. 1791).

[4] Burmann, Thesaurus zeylanicus (Amsterd. 1737), mit 110 Tafeln. — Rariorum africanarum plantarum Decas 1—10 (Amsterdam 1738—39), mit 100 Tafeln.

richten, welche der Jesuit Boym[1] 1656, der in holländischen Diensten stehende kasseler Arzt Andreas Cleyer 1680, und der englische Arzt Jacob Cunningham 1699 über chinesische und japanische, der französische Kaufmann J. Chardin 1686 über persische, Dampier über neuholländische, der französische Gouverneur Flacourt über Pflanzen von Madagascar gaben, und des mährischen Apothekers Georg Kamel (1693) Sammlungen auf den Philippinen gewährten nur einen ersten Einblick in eine Flora, welche bald durch die Eifersucht der Spanier auf mehr als ein Jahrhundert allen Forschern verschlossen ward, aber zusammengefaßt ließen sie den Pflanzenreichthum eines ungeheuern Gebietes ahnen.

Daneben hatten der Orient und die nördlichen Küsten Afrikas ihre alte Anziehungskraft nicht verloren. Im Interesse des botanischen Gartens zu Padua machte Johann Vesling[2] (1598—1649) eine Reise nach Aegypten, prüfte und erläuterte Prosper Alpin's (s. S. 190) Angaben und fügte manches Neue hinzu. Eine ungeheuere Sammlung brachte der englische Consul William Sherard (1659—1728) in Kleinasien von etwa 1704 bis 1718 zusammen, nachdem er vorher schon Europa vielfach durchreist hatte. Die wissenschaftliche Benutzung der Sammlung überließ er[3] Ray, Pluckenet und Tournefort und vermachte sie (welche zuletzt auf 12000 Arten und Abarten angewachsen war)

---

[1] Boym, Flora sinensis (Wien 1656). — Cleyer in Ephemer. nat. curios., Valentini histor. simpl. (s. S. 284[6]) und Originalzeichnungen in der berliner Bibliothek. — Cunningham und Kamel in Philosoph. trans., bei Ray und Petiver. — Chardin, Journal d'un voyage en Perse (London 1686 und oft wiederholt). — Dampier, Nouveau voyage autour du monde (7 Bde., Amsterdam 1701). — Flacourt, Histoire de la grande isle Madagascar (Paris 1661).

[2] Vesling, De plantis Aegyptiis observationes (Padua 1638). — Opobalsami veteribus cogniti vindiciae (Padua 1644). Beide Schriften wurden später mit Alpin's Werken zusammengedruckt.

[3] Er selbst veröffentlichte nur ein paar Aufsätze, darunter eine Beschreibung des Sumachbaums in den „Philosophical Transactions"; soll aber der Verfasser eines Abrisses der Tournefort'schen Vorlesungen sein, welcher den Titel führt: Scholae botanicae quas ... indigitavit Tournefort (Amsterdam 1689 und später wiederholt).

mit einem nicht unbedeutenden Theile seines Vermögens der Universität Oxford zur Begründung einer Professur der Botanik und des noch existirenden botanischen Gartens. Ein Hauptverdienst um die Wissenschaft aber erwarb er sich dadurch, daß er Dillenius, von dem später S. 282 noch die Rede sein wird, nach England zog und ihm zuerst an dem Garten seines der Botanik nicht minder ergebenen Bruders James Sherard (1669—1737) und dann in Oxford eine Stellung schuf. Jener ersten Anstellung verdankt der „Hortus Elthamensis" (London 1732) mit seinen 324 Kupfertafeln seine Entstehung, der durch Vollendung der Darstellung, Sorgfalt der Beschreibung, Schärfe der Kritik und Menge der neuen Pflanzen seinesgleichen suchte. Sherard jedoch erlebte es weder, daß Dillenius dieses, noch daß er sein großes Kryptogamenwerk (s. S. 283) vollendete und hinterließ ihm noch eine andere, kolossale Arbeit, nämlich die kritische Zusammenstellung aller Pflanzensynonymen nach Art des Bauhin'schen „Pinax". Doch diese ist trotz seiner Testamentverfügung unvollendet geblieben, ohne Zweifel weil Linné's Auftreten eine ganz neue, die Kräfte des ältern Botanikers übersteigende Umarbeitung nöthig machte.

Sowol der Wunsch, Pflanzen zu sammeln, als der, die Pflanzen der Griechen, den Ausgangspunkt aller europäischen Pflanzenkunde, kennen zu lernen, bewog Tournefort, von 1700—1702 die Levante auf Staatskosten zu durchreisen. Er sammelte nicht weniger als 1300 neue Pflanzenarten und seine Reisebeschreibung[1] bildet einen der wenigen sichern Anhaltspunkte für die Kenntniß der Pflanzen der classischen Zeit. Die südöstlichen Küsten des Schwarzen Meeres, sowie Kleinasien durchreiste darauf Johann Chr. Buxbaum[2] (1694—1730), Botaniker der petersburger Akademie. Von der Nordküste Afrikas und aus Kleinasien veröffentlichten außerdem die englischen Geistlichen Thomas Shaw[3] 1738 ein von Dillenius redigirtes Verzeichniß, Richard

[1] Tournefort, Relation d'un voyage du Levant (2 Bde., Paris 1717 und später, deutsch Nürnberg 1776—77).

[2] Buxbaum, Plantarum minus cognitarum bot. 1—5 (Petersb. 1728—40), mit 600 roheren Abbildungen und oft ohne Angabe der Fundorte.

[3] Shaw, Travels and observations relating to ... Barbary and the Levant. (Oxford 1738 und später, sowie in Uebersetzungen erschienen), mit 6 Tafeln.

Pococke[1] 1743 Beschreibungen von Pflanzen, jenes mit mäßigen, diese mit besseren Abbildungen versehen.

Auch die ersten Schritte zur botanischen Erforschung des ungeheuern russischen Reiches in Asien fallen noch vor Linné, indem mit Peter des Großen Unterstützung der danziger Arzt Daniel Gottlieb Messerschmidt (1685—1730) von 1720—22 Sibirien bereiste. Er selbst ging nach der Rückkehr elend zu Grunde, seine Sammlungen aber wurden später von Paul Amman, Gmelin und Pallas benutzt.

In allen Ländern Europas tauchten nun Specialfloren auf, zumal für die Universitäts- und Residenzstädte; selbst in Osteuropa, wohin die Anfänge der Botanik im Anschluß an die vorige Periode (s. S. 188) soeben erst gedrungen waren. Solche erschienen für Warschau von M. Bernhard 1632 und Erndl 1730, für Åbo in Finnland von Elias Til-Landz 1673, für mehrere Gegenden Schwedens und Norwegens.[2] Deutschland aber ging allen voraus, denn ihm gehören, wie die statistische Tabelle II am Ende des Werks nachweist, bei weitem die meisten der europäischen Floren dieses Zeitraums an. Alle Provinzen und alle Universitätsstädte[3] sind darunter vertreten; aber von

---

[1] Pococke, A description of the East (2 Bde., London 1743; deutsch: Erlangen 1755).

[2] Für Gothenburg Bromelius 1694; für Lappland O. Rudbeck, der Sohn, 1720; für Stockholm Linden 1728; für Upsala O. Celsius 1732; für Norwegen Ramus 1735 in seiner Naturgeschichte.

[3] Solche Pflanzenverzeichnisse und Localfloren schrieben nämlich: für Preußen nach Wigand (s. S. 180), dessen Werk erst nach seinem Tode (1590) erschien: Oelhafen 1643, Christian Mentzel 1650, Loesel 1654, Eichstad 1656, J. Gottsched 1703, Hellwing 1726; für die Mark: Elsholz 1663, J. C. Beckmann 1676, 1706 und 1751, Johren 1710; für Schlesien nach Schwenkfeldt 1600 (s. S. 180): Petiver 1717, Gemeinhardt 1724, Burghart 1736; für das Erzgebirge: Patschke 1667; für Joachimsthal: Greissel 1672; für Leipzig: Paul Ammann 1675, Wipacher 1726; für Halle: Schaeffer 1662, Christoph Knauth 1687, Rehfeldt 1717, Buxbaum 1721; für Einbeck in Hannover: Meyenberg 1712; für Braunschweig: Royer 1648, Chemnitz 1652; für den Harz nach Thal 1588 (s. S. 180): Haller 1738; für Jena: Schenck 1659, Rupp 1718; für Gießen: Jungermann 1623, Valentini 1707, Dillenius 1719; für Altdorf: Jungermann 1615, Moritz

größerer Bedeutung sind außer der S. 282 erwähnten Schrift von Dillenius nur die jenenser Flora von Rupp, welche Haller 1745 mit Kupfern wieder herausgab, wegen der vielen neuen Pflanzen aus weitem Umkreise, namentlich dem Harze und Thüringen. Die Gärten dagegen lieferten außer den oben S. 259—62 erwähnten Kupferwerken nur unbedeutende Kataloge.

In der Schweiz, wo schon Kaspar Bauhin 1622 die baseler Flora verzeichnet hatte, beschrieb und zeichnete Joh. Jacob Scheuchzer (1672—1733), welcher auch zuerst fossile Pflanzen untersucht und außerdem um die Naturgeschichte der Bibel sich bemüht hat, die Alpenpflanzen[1]; sein jüngerer Bruder Johannes Scheuchzer die Gräser. Die erste Flora der ganzen Schweiz aber gab J. von Muralt 1710 lateinisch und 1715 deutsch als Theil seines „Eydgenössischer Lustgarte“ heraus. An ihre Stelle trat zu Linné's Zeit Haller's epochemachendes Werk, von dem im nächsten Kapitel die Rede sein wird.

In den Niederlanden hatte zwar Kaspar Pilletier aus Montpellier schon 1610 die Namen der in- und ausländischen Pflanzen auf der Insel Walchern verzeichnet und Willem Jan Knyff 1626 die Pflanzen von Gotland poetisch besungen, aber außer Johan Commelyn's Katalog der holländischen Flora 1683 erschienen später nur Verzeichnisse der leydener Flora mit denen des dortigen Gartens, und zwar zuerst als Anhang zum „Spigelius“ (s. S. 227), denn hier hatte sich alles Interesse den Gartenpflanzen zugewandt, welche wie im 17. Jahrhundert (s. S. 260), so auch im 18. Jahrhundert vorzüglich von Boerhaave und Hermann (s. S. 265) und dann von Linné beschrieben wurden.

Sorgfältig ward dagegen die englische Flora beobachtet. Nach Thomas Johnson (s. S. 188), der von 1628—41 das Land durchforschte, hatten William How 1650 ein Verzeichniß der

Hoffmann 1662—94; für Ingolstadt: P. und A. Mentzel 1618; für Tübingen: Duvernoy 1722; für Nürnberg: Volckamer 1700. — Aus verschiedenen Orten lieferte F. E. Brückmann, ein belesener und beweglicher Mann, Beiträge, besonders in vielen seiner 275 „Epistolae itinerariae“ (1727—49).

[1] Scheuchzer, Οὐρεσιφοίτης helvet. s. itinera per Helvetiae alpinas regiones annorum 1702—11 (Leyden 1723).

Standorte geliefert, und alle genannten englischen Systematiker, am meisten aber Ray, die Landesflora untersucht. Daneben erschienen Pflanzenverzeichnisse und zwar meist in den Beschreibungen der einzelnen Grafschaften und des ganzen Landes [1]; außerdem bearbeitete John Martyn 1732 „Tournefort's Flora von Paris" für die englische Flora. Dieser tüchtige Botaniker hat auch noch 1727 durch eine Flora von Cambridge, durch Herstellung trefflicher Abbildungen [2], durch botanische Erläuterungen und Uebersetzung des Virgil und andere Schriften seine vielseitigen Kenntnisse bewährt. Außer ihm hat vor Dillenius 1732 (s. S. 275) niemand die Reichthümer der englischen Gärten speciell bearbeitet, obschon reiche Privat- und öffentliche Gärten, wie schon früher (s. S. 188), den Systematikern werthvolle Beiträge lieferten und einzelne Verzeichnisse von Universitätsgärten [3] wie von Tradescant's [4] damals höchst bedeutendem Garten zu Lambeth schon im 17. Jahrhundert veröffentlicht wurden.

In Frankreich hatte schon Richer de Bellevalle (1558 bis 1632) die einheimische Flora studirt, 1300 seltene Arten derselben in dem von ihm begründeten Garten zu Montpellier zusammengebracht und 260 Tafeln zeichnen lassen, welche leider erst

---

[1] So für ganz England 1667 von Merrett; für Schottland 1684 von Sibbald; für Staffordshire 1686, und Oxfordshire 1705 von Plot; für die Orkneyinseln 1693 von Wallace; für Lancashire 1700 von Leigh; für Nordhamptonshire 1712 von Morton; für Westmoreland und Cumberland 1709 von Lawson. Besondere Verzeichnisse erschienen für Harefield 1737 von Blackstone; für Nottingham 1738 und 1751 von Deering. Die irländische Flora verzeichnete Threlkeld 1727 und (nach Pulteney) auch Keogh 1735.

[2] J. Martyn, Meth. plant. circa Cantabrigium nasc. (1727). — Historia plant. rariorum (London 1728), 50 colorirte Tafeln, die in Nürnberg 1752 wieder abgedruckt sind. — Virgilii Georgicorum libri IV (Lond. 1741) und Bucolica (1749 und oft wiederholt), beide mit Uebersetzung und Noten, welche letztere auch ins Deutsche und Französische übertragen sind. Er ist nicht zu verwechseln mit Thomas Martyn, welcher 1763 und später ebenfalls über die Flora von Cambridge schrieb und Pflanzenabbildungen lieferte.

[3] Für den oxforder Garten 1648 von Bobart, 1658 von Will. Brown und Ph. Stephens; für den edinburgher Garten 1683 von Sutherland.

[4] Musaeum Tradescantianum (London 1656).

zu Ende des 18. Jahrhunderts[1] veröffentlicht wurden. Ferner hatte Paul Reneaulme 1611 Pflanzen von Blois gut beschrieben und abgebildet, und Cornutus 1638 ein Verzeichniß der pariser Pflanzen entworfen. Darauf folgten zwei Floren von Paris, die erste 1698 von Tournefort, die zweite von seinem ausgezeichnetsten Schüler Sebastian Vaillant (1669—1721), welche nach dem Tode des Verfassers durch Boerhaave's Liberalität mit den vorzüglichsten Abbildungen 1727 herausgegeben ward, jene durch Pflanzenkritik, diese durch sorgfältigste Beschreibung und Zeichnung von Phanerogamen und auch von Kryptogamen ausgezeichnet. Hieran reihten sich die Beschreibungen und Abbildungen vieler neuer französischer und südeuropäischer Arten in den umfangreichen Werken von Barreliere[2] (1606—73), Boccone[3] (1633—70) und Garidel[4] (1659—1737), denen einige kleinere[5] sich anschlossen; dagegen wurde aus den überaus reichen botanischen Gärten, mit Ausnahme des S. 261 erwähnten Prachtwerkes, nichts Bedeutendes, ja nicht einmal die 50 Tafeln, welche Gui de la Brosse, der Begründer des pariser Jardin royal, schon um 1628 hatte stechen lassen, veröffentlicht.

In Italien aber ging seit Caesalpin (s. S. 203) die Beschreibung und Abbildung der Flora und die der Gartenpflanzen auf Kosten so vieler reicher Fürsten und Prälaten Hand in Hand. So lieferten Castelli, unter dem Namen Aldinus, 1625 aus dem farnesischen, Ferrari (s. S. 258) 1633 aus dem

[1] In: Gilibert, Demonstrations élémentaires de botanique (4. Ausg., Lyon 1796). — Cornutus hat sein Verzeichniß als Anhang zu seinen „Canadischen Pflanzen“ (s. S. 270) drucken lassen.

[2] Jacobi Barrelieri „Plantae per Galliam, Hispaniam et Italiam observatae“, mit 1324 zum Theil copirten Abbildungen, wurden erst lange nach des Verfassers Tode von Ant. de Jussieu (Paris 1714) herausgegeben.

[3] Silvii Pauli Boccone „Icones et descriptiones rariorum plantarum Siciliae, Melitae, Galliae et Italiae“ (Oxford 1674), mit 52 Tafeln; „Museo di piante rare della Sicilia, Malta, Corsica etc.“ (Venedig 1697), mit 131 mäßigen Tafeln, und andere Werke.

[4] Garidel, Histoire des plantes ... aux environs d'Aix et dans ... la Provence (Aix 1750), mit 100 Tafeln.

[5] Die Pflanzen des Elsaß beschrieb: Lindern 1728; Mappus 1691, und von Ehrmann 1742 wieder herausgegeben; die Languedoc's Astruc 1737.

barberinischen, Triumfetti 1685—1701 aus dem Garten della sapienza zu Rom, ferner Castelli 1640 aus dem messinaer, Ambrosini 1657 aus dem bologneser Garten Beschreibungen und Abbildungen, und andererseits verzeichneten Bonfiglioli 1636 die Pflanzen des Aetna, Cavallini 1689 die von Malta; die sicilianischen beschrieben außerdem der obengenannte Boccone und Cupani (1657—1711), von dessen sorgfältigem Werke mit 198 Tafeln nur ein Fragment 1713 erschienen ist, die römischen Sabbati 1745, die toscanischen Tozzi 1703, die venetianischen Donati 1631 und Zannichelli 1735. Das Hauptwerk aber, welches beide Richtungen vertritt, ging von dem bologneser Garten aus und ward von Zanoni 1675 zuerst, aber vollständig mit 185 Kupfertafeln und vermehrt erst von seinem Neffen Monti (Rariorum plant. hist., Bologna 1742) herausgegeben. Ueber griechische Pflanzen enthält die Reise des Engländers G. Wheeler 1682 einige Nachrichten. Auf der pyrenäischen Halbinsel endlich ist nur Grisley's kleines „Viridarium lusitanicum" (Lissabon 1661) erschienen.

Neben diesen Werken entwickelte sich dann ein bis dahin kaum existirender Zweig der systematischen Literatur, die Monographien einzelner Klassen, Familien oder Gattungen. Im 15. und 16. Jahrhundert sind allerdings schon, wie sich aus der am Schlusse des Werks abgedruckten statistischen Tabelle II der botanischen Literatur ergibt, 57 solcher Monographien erschienen; von diesen behandeln indeß 47 nur einzelne Arzneipflanzen und sind wesentlich medicinischen Inhalts, von den übrigen zehn haben wieder acht nur eine einzelne Art und ihre Verwechselungen zum Gegenstande[1]. Nur Dodonaeus[2] Schrift über die Getreidearten 1551, welche aber eigentlich einen Theil seiner Pflanzengeschichte ausmacht, und die Pierre Belon's[3] über die Nadelhölzer 1553

---

[1] Wie du Choul über die Eichenarten (Leyden 1558); Geßner 1551 über die Pflanzen, welche Lunaria; Kaspar Bauhin 1595 über die, welche Absynthium genannt werden.

[2] Dodonaeus, De frugum historia liber unus (Antwerpen 1551).

[3] Belonius, De arboribus coniferis, resiniferis, aliis quoque nonnullis sempiterna fronde virentibus (Paris 1553).

kann man als wahre Monographien bezeichnen. Aehnlich wie mit Dodonaeus Schrift verhält es sich mit Leonhard Thurneyßer's „Historia plantarum", von welcher der einzige 1578 erschienene Theil den Abbildungen nach als eine Monographie der Doldenpflanzen angesehen werden kann, während er in Wahrheit nur das Fragment eines größeren Werkes ist, welchem freilich der Aberglaube des Verfassers, der ein blinder Anhänger der Signatur (s. S. 195) war, allen systematischen Werth raubt. Dagegen waren im 17. Jahrhundert unter 276 Monographien schon 69 rein botanische, im 18. Jahrhundert 402 unter 1011, und im 19. Jahrhundert vor 1847 sogar 1347 unter 1779 Monographien. Freilich bewegte sich diese Literatur in den beiden vorletzten Jahrhunderten viel mehr um einzelne Gattungen als um Familien, gleichwol zeigt die stetige Zunahme derselben, daß die Aufmerksamkeit der Botaniker von oberflächlicher Betrachtung der großen Gruppen immer mehr in das genaue Studium der Einzelheiten gedrängt ward. So sahen sich die Systematiker des 17. Jahrhunderts gezwungen, zur Feststellung ihrer neuen Systeme die einzelnen Ordnungen monographisch zu bearbeiten, wie Morison die Hülsengewächse, Dolden-, Kreuz- und Lippenblütler, Rivinus die Orchideen und andere Monocotyledonen.

Insbesondere richtete sich die Aufmerksamkeit gegen Ende des 17. Jahrhunderts auf die Klasse der Kryptogamen. Diese waren in den allgemeinen Werken meist sehr oberflächlich abgehandelt, und nur zwei unbedeutende selbständige Werke waren, und zwar beide 1564, erschienen, eines von dem Holländer Jonghe über den Phalluspilz, das andere von dem Italiener Ciccarelli über die Trüffeln. Ihnen folgte eine Beschreibung der eßbaren und giftigen Pilze mit Abbildungen auf 36 Tafeln, Sterbeeck's „Theatrum fungorum" (Antwerpen 1675). Dann aber begann man nach Caesalpin's Vorgange die Klasse der Kryptogamen systematisch zu bearbeiten. Morison und Ray lieferten nicht Unerhebliches; am sorgfältigsten aber stellte sie Tournefort in 33 Gattungen zusammen, wobei er freilich den Schachtelhalm zu den Phanerogamen, unter die Algen aber eine große Menge von Zoophyten brachte. Als seine Vorarbeiter citirt er außer den ebengenannten besonders die Bauhin's, Colonna, Clusius, Plumier und Pluckenet. Eine den Phanerogamen analoge

Befruchtungsweise meinte der berühmte Physiker Réaumur[1] 1712 bei den Algen zu finden, während umgekehrt der italienische Graf F. L. Marsigli[2] (1658—1730), dem man eine sorgfältige Beschreibung der Korallen und anderer, auch pflanzlicher Meereserzeugnisse verdankt, der Urzeugung der Pilze, wie einst die Alten, lebhaft das Wort redete.

Kurz nach ihnen trat Johann Jacob Dillenius aus Darmstadt (1687—1747), der eigentliche Begründer aller systematischen Kenntniß der niederen Kryptogamen, auf. Er veröffentlichte 1717[3] Beobachtungen über die Fortpflanzung der Farn und Moose und reihte daran 1718[4] die Grundzüge einer neuen Anordnung der Kryptogamen, wurde aber dann durch seine Uebersiedelung nach England (s. S. 275) zunächst zu andern Arbeiten veranlaßt. Seinen Bemühungen schloß sich Sebastian Vaillant (1669—1721, s. S. 279) an. Noch gründlichere und umfangreichere Untersuchungen über die Pilze, Flechten und einige der andern Kryptogamen lieferte Pierantonio Micheli (1679—1737) in seinem classischen Werke „Nova plantarum genera" (Florenz 1729). Auf 74 der 108 an Klarheit unübertrefflichen Kupfertafeln sind die neubeschriebenen Kryptogamen mit vielen Analysen, auf 3 Tafeln neue Grasgattungen und auf den 31 übrigen neue Phanerogamen dargestellt, während 60 Tafeln mit Seegewächsen leider unedirt[5] in dem britischen Museum liegen. Ein Zeichen der Zeit, welche Neigung zur Naturbetrachtung mit Prunkliebe vereinigte, ist es, daß Micheli nach einer zu seiner Zeit auch in England oft befolgten Sitte jeder einzelnen Tafel den

---

[1] Mém. de l'Acad. de Paris 1711—12.

[2] Marsilius. — Brieve ristretto ... alla storia del mare (Venedig 1711). Französisch: Histoire physique de la mer (Amsterdam 1725) von Boerhaave herausgegeben. — Dissertatio de generatione fungorum (Rom 1714).

[3] Ephemerides academiae naturae curiosorum Centur. 5. 6. append.

[4] In dem Catalogus plant. giessensium (s. S. 276[3]).

[5] Giovanni Targioni Tozetti und sein Sohn Ottaviano gaben jener die Reisen, Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana (12 Bde., Florenz 1751 und 1768), und einen Gartenkatalog Micheli's (Catalogus plantarum horti caesarei Florentini 1748), dieser 3 Tafeln seiner Seegewächse, Catalogus vegetabilium marinorum (Florenz 1826) heraus.

Namen eines Subscribenten eindruckte, auf dessen Kosten sie erschienen war. Sloane, Dillenius, Sherard und andere ausländische Gelehrte finden sich in dieser Liste, und des Letzteren literarische Unterstützung wird auch sonst erwähnt. Alle diese Beobachtungen benutzte Dillenius, als er seine classische „Historia muscorum“, die Grundlage aller Kryptogamenkunde, zu Oxford 1741 herausgab, welche von den Moosen abwärts alle bekannten Kryptogamen systematisch beschreibt und großentheils unter Beigabe vergrößerter Analysen bildlich darstellt.

Unter den Phanerogamen wurden besonders die Gräser monographisch bearbeitet. Kaspar Bauhin hatte sie mit unendlicher Sorgfalt für den ersten und allein, aber lange nach seinem Tode erschienenen Band seines kolossalen „Theatrum botanicum“ (Basel 1658) zusammengestellt; dann hatten Ovidius Montalbanus[1] (gest. 1672) sich in der Mitte, Ray, Tournefort und Olof Rudbeck (s. S. 258) gegen Ende des 17. Jahrhunderts mit ihnen beschäftigt; doch erst der Schweizer Johannes Scheuchzer (1684—1737, s. S. 277) brachte durch gute Analysen und Aufstellung von Gattungen[2] Ordnung hinein und Linné[3] die Sache zum Abschluß; denn was Monti[4] und einige andere leisteten, war nicht von großem Belang. Außerdem wurden die Bäume nach Aldrovandi (s. S. 254) von Montalbanus 1668 beschrieben und von Richard Bradley[5] (gest. 1732) die dickfleischigen Gewächse abgebildet.

Die ungeheuere Menge von Pflanzenarten, welche so im In- und Auslande gesammelt waren, in öffentlichen und Privatgärten gepflegt wurden, zusammenzustellen, wenn auch ohne Rück-

---

[1] Montalbanus im Anhange zu seiner pseudonymen Bumaldi bibliotheca botanica (Bologna 1657).

[2] Joh. Scheuchzer, Agrostographiae helveticae prodromus (Zürich 1708). — Operis agrostographici idea seu Graminum, Juncorum, Cyperorum, Cyperoidum iisque affinium historia (1719). — Agrostographia etc. (1719, und 1775 mit Haller's Bemerkungen).

[3] Linné, Fundamenta agrostographiae. Amoenitat. acad. T. VII, p. 160.

[4] Monti, Catalogi stirpium agri bononiensis prodromus, Gramina ac hujusmodi affinia complectens (Bologna 1719).

[5] Bradley, The history of succulent plants (London 1716—27), mit 50 prachtvollen Tafeln.

sicht auf systematische Fortschritte, ließen manche Botaniker sich angelegen sein. Hyacinto Ambrosini (1605—72), welcher selbst die Synonymie und Etymologie mit in den Bereich seiner Arbeit zog, gab nur ein Bruchstück heraus. Bedeutenderes leisteten die Engländer. Die Apotheker John Parkinson (geb. 1567, gest. nach 1640) und James Petiver (gest. 1718, s. S. 240), sowie der Doctor Leonhard Pluckenet (1642—1706) bemühten sich, alle Pflanzen zu sammeln und abzubilden. Gegen 3800 Pflanzen, unter Beigabe vieler Copien, beschrieb jener [1], mehrere tausend Figuren aus allen Naturklassen auf 310 Tafeln lieferte dieser [2]; aber von Bedeutung und bleibendem wissenschaftlichen Werthe sind nur des Letzteren Werke [3], in welchen mehr als 2740 Pflanzen gut, aber verkleinert und leider ganz ohne Angabe ihrer wirklichen Größe abgebildet, und mit Anziehung von Synonymen kurz beschrieben sind. Den ersten Platz unter allen derartigen Werken nimmt jedoch Ray's obenerwähnte Pflanzengeschichte ein. In drei dicken Foliobänden enthält sie die vollständigste und kritischste Sammlung der bis 1704 beschriebenen, und in Anhängen neue, von verschiedenen Reisenden gesammelte Arten. Für den praktischen Bedarf lieferten etwas Aehnliches die weit verbreiteten französischen Arzneimittellehren von Pierre Pomet [4] 1694 und Nicolaus Lemery [5] 1698, und die mit großem Sammelfleiß, aber leider geringer Kritik geschriebenen umfangreichen Werke Michael Bernhard Valentini's [6] (1657—1729) zu Gießen.

---

[1] Parkinson, Theatrum botanicum (London 1640).

[2] Petiver, Opera historiam naturalem spectantia sive Gazophylacium (3 Bde., London 1764).

[3] Pluckenet, Opera omnia (6 Bde., London 1720; 4 Bde., 1769). Die Titel der einzelnen Bände sind: I. Phytographia, Pars I—II, 1691. Pars III, 1692. Pars IV, 1696, mit 328 Tafeln. II. Almagestum botanicum seu Phytographiae onomasticon 1696, und Mantissa 1700 mit Taf. 329—350. III. Amaltheum botanicum 1705, mit Taf. 351—454. — Einen „Index Linneanus" dazu gab Giseke (Hamburg 1779) heraus.

[4] Pomet, Histoire des drogues simples et composées (Paris 1694 und öfter), mit mehr als 400 Holzschnitten.

[5] Lemery, Dictionnaire ou Traité universel des drogues simples (Paris 1698 und oft wiederholt), mit 24 Tafeln Pflanzenabbildungen.

[6] Valentini, Museum Museorum, oder „Vollständige Schaubühne aller Materialien und Specereien" (Frankfurt a. M. 1704—14); später lateinisch

Ganz anderer Art ist das treffliche Lexikon der Pflanzennamen, welches 1682 der brandenburgische Leibarzt Christian Mentzel[1] (1622—1701) herausgab. Dieser gelehrte und vielseitig gebildete Mann, der, wie in unsern Tagen Endlicher, sogar mit der chinesischen Sprache sich beschäftigte, hat in der Botanik durch Beschreibungen seltener Pflanzen Danzigs 1650 und des Auslandes, und, wie später zu erwähnen, durch die erste Idee einer Pflanzengeographie sich ausgezeichnet. Mit außerordentlichem Fleiße und guter Kritik hat er alle Pflanzennamen, nicht blos der botanischen, sondern auch vieler philologischer Druckwerke gesammelt, in alphabetische Ordnung gebracht und nach Möglichkeit auf die Bauhin'schen Namen zurückgeführt. Für sprachliche und literarische Forschungen ist das Werk noch immer unentbehrlich. Viel weniger kritisch, aber wegen des Reichthums an deutschen Pflanzennamen beachtenswerth, ist ein kleines Lexikon der Arzneigewächse von dem heidelberger Professor Georg Franke[2] (1644—1704).

An alle diese Werke der vorlinne'schen Zeit reiht sich endlich Philipp Miller's (1691—1771) „Großes Gartenlexikon", das, wie Linné sagt, viel mehr den Titel eines botanischen Lexikons verdient, das einzige größere systematische Werk, welches auch nach Linné seine Geltung behauptete, und nach seinem Systeme umgearbeitet bis auf unsere Zeit als eine der zugänglichsten und zuverlässigsten Quellen für ausführlichere Beschreibung der Gartenpflanzen geschätzt wird.

---

unter dem Titel: Historia simplicium reformata ... Accedit India literata (Ebendas. 1716). — Viridarium reformatum (Frankfurt 1719), worin fast alle älteren Holzschnitte in meist verkleinerten Copien auf 383 Foliotafeln zusammengestellt sind.

[1] Mentzel, Index nominum plantarum universalis multilinguis. Adjectus est pugillus plantarum rariorum (Berlin 1682), mit neuem Titel 1696, und 1715 als „Lexicon plantarum polyglotton". Ein später vermehrter Anhang enthält Beschreibungen und Abbildungen neuer Pflanzen. — Centuria plantarum circa nobile Gedanum sponte nascentium (Danzig 1650).

[2] Francus de Franckenau „Lexicon vegetabilium usualium" (Straßburg 1672), und deutsch: Flora Francica rediviva, oder „Kräuterlexikon" (Leipzig 1713). Beide in mehrfachen Auflagen.

XVII. Die Systematik unter Linné und Jussieu.

Aus der Gesammtheit dieser reichhaltigen systematischen Literatur im 17. und im ersten Drittel des 18. Jahrhunderts ergibt sich ein großer Fortschritt gegen die frühere Periode. Freilich unklar und schwerfällig wie im Mittelalter war man auch jetzt noch in den Einzelheiten, schwerfällig war die Bezeichnung und unsicher die Scheidung der Arten; was dieser Abart nannte, bezeichnete jener als eigene Art; zählte, wie die am Schlusse des Werkes angefügte Tabelle II zeigt, Ray fast 19000 Arten auf, so unterschied Tournefort deren nur 10000. Aber das Princip der Eintheilung war ein ganz anderes geworden; man hatte in den Formen und zuletzt auch in der gegenseitigen Stellung der Blüten- und Fruchtorgane die einzig sicheren Führer dafür gefunden. Freilich zur Klarheit war man auch darüber noch nicht gelangt, sonst hätte man nicht, trotz des Widerspruchs ausgezeichneter Botaniker, an der alt überlieferten Eintheilung in Bäume und Kräuter bis ins 18. Jahrhundert festhalten können. Aber auch über den Werth der einzelnen Blütentheile für die Eintheilung konnte man sich nicht einigen, weil niemand über die Bedeutung derselben für das Pflanzenleben ein sicheres und klares Urtheil hatte. Zwar daß die Fruchtbildung einen wesentlichen Theil des Pflanzenlebens ausmache, stand von Alters her fest, aber alle Versuche, die Frucht mit ihren mannichfaltigen Formen zur Grundlage des Systems zu machen, waren fehlgeschlagen, und man hatte sich zur Blumenkrone gewandt. Damit war aber der Systematik jeder feste Boden entzogen; denn weder die Beziehung der Blüte zur Frucht, noch überhaupt ihre eigentliche Bedeutung für das Pflanzenleben kannte man, nur das eine, daß sie ein der Frucht an Werth untergeordnetes Gebilde sein müsse, stand fest, sowol nach philosophischer Anschauung wie nach der Beobachtung, welche viele, der Blumenkrone ganz entbehrende Fruchtbildungen zeigte. Das erkennt auch Tournefort[1] ausdrücklich an. „Ich gestehe", sagt er, „daß meine Methode keineswegs eine vollendete (absolute) ist, weil sie nicht im Stande ist,

[1] „Institutiones", Ausgabe von 1719, S. 67.

die Pflanzenklassen, welche der Blüte entbehren, zu umfassen; aber da ihrer nicht viele sind, so darf eine Methode, welche weit bequemer scheint als alle bisher vorgeschlagenen, nicht verworfen werden, da sie an wenigern Fehlern leidet und zu der Möglichkeit führt, die Pflanzen sofort zu bestimmen." Das Richtige wäre offenbar gewesen, den Hauptvorgang in der Fruchtbildung, die Entstehung des Samens, und auf Grund jener kurzen Andeutung Grew's über die Function des Blütenstaubes[1] (s. S. 236), die Bedeutung der Staubfäden für die Systematik ins Auge zu fassen. Das geschah aber nicht. Tournefort erwähnt ihrer bei der Beschreibung der Blumen gar nicht, hielt sie auch nur für Gefäße zum Abführen unbrauchbarer Säfte, und ebenso wenig beachtete sie Ray, der doch Grew's Angaben kannte und zu würdigen wußte. Einem Philosophen, dem größten seines Jahrhunderts, Leibnitz, der mit seltener Gründlichkeit die ganze Natur überblickte, war es vorbehalten, ihre Wichtigkeit für die Systematik zuerst anzudeuten und logisch zu begründen. Mathematisch-mechanische Principien bilden den Grund, auf dem er, wie sein Jahrhundert, seine Ansichten hierüber aufbauete, die er 1701 in Form eines Briefes veröffentlichte. Von der Eintheilung in Bäume und Kräuter konnte er sich freilich, wie folgender Auszug zeigt, dabei noch nicht losmachen:

Die organischen Körper, sagt er[2], sind Maschinen, fähig bestimmte Geschäfte fortzuführen (perpetuanda munia quaedam), und sie verrichten dieselben durch die Fortpflanzung ihrer Art und durch die Er-

---

[1] Die Angabe Sprengel's, „Geschichte der Botanik", Ernsting's „Beschreibung der Geschlechter der Pflanzen" (Lemgo 1762), Magdeleine's de Saint-Agy in der Fortsetzung von Cuvier's „Hist. des sc. nat." (Bd. 4, 63—64) u. a., daß Grew diese Ansicht dem oxforder Professor Sir Thomas Millington verdanke, ist falsch, da die citirte Stelle (Grew Anat., p. 171, Lond. 1682) zeigt, daß Grew dieselbe Ansicht schon vorher hatte. Ebenso wenig hat gleichzeitig Bobart, Inspector des botanischen Gartens zu Oxford, Versuche über Befruchtung angestellt, sondern nur beobachtet, daß Samen einer Lychnis dioica L. nicht gekeimt hatten. (Blair Essays, p. 243).

[2] Epistola responsoria de Methodo botanica ad Dissertationem A. C. Gakenholzi Medici eximii, in: „Monatlicher Auszug aus allerhand u. s. w. Büchern (Hannover 1701, Aprilheft, S. 68). — In seinen Werken (Genf 1768, Thl. II) lautet der Titel etwas anders.

nährung der Individuen, sowie endlich durch die Ausführung ihres Specialgeschäftes... Pflanzen und Thiere können einerseits theoretisch nach augenfälligen Verschiedenheiten (sensibilibus differentiis), andererseits praktisch nach dem Nutzen für den Menschen geordnet werden. Beide Methoden sind anwendbar (popularis), so lange der innere Bau (interiora) nicht offenbar ist. Doch zweifle ich nicht daran, daß man auf etwas Tieferes kommt, sowol theoretisch, wenn die Untersuchungen von Jung, Malpighi, Hook, Swammerdam und Leeuwenhoek mit größerem Eifer, als leider jetzt geschieht, fortgesetzt würden, als auch in der medicinischen Praxis, wenn man, wo unser Instinkt und unsere Sinneswahrnehmung nicht ausreichen, die anderen Thiere zu Hülfe nimmt; denn es ist sehr wahrscheinlich, daß die Pflanzen, welche demselben Insekte zur Nahrung dienen (um von andern Thieren zu schweigen) verwandter Natur und von ähnlichen Kräften sind... Die Blüten haben nun die genaueste Beziehung zur Fortpflanzung der Pflanzen, und in der Fortpflanzungsweise (principiis generationis) Unterschiede aufzufinden, ist von besonderem Nutzen, wie das auch Aristoteles erkannt hat, da er hier noch besonders die Unterscheidung der Thiere festzustellen suchte... Aber es ist leicht zu begreifen, daß man die Pflanzen nicht blos nach den Blüten, sondern (ebenso wie die Thiere) auch nach allen andern wichtigen Theilen untereinander vergleichen muß, sodaß keine brauchbare Beziehung und Verbindung vernachlässigt werde... Auch darf der ganze Bau (structura) der Pflanzen nicht unbeachtet bleiben, und daher geschieht die erste Eintheilung in Bäume, Sträucher und Kräuter... Einen neuen und äußerst wichtigen Vergleichungspunkt werden auch in Zukunft die neuen Untersuchungen über das doppelte Geschlecht der Pflanzen darbieten. Dabei zeigen sich, wie uns die Beobachter[1] berichten, gar große Verschiedenheiten, sowol in den Behältern (loculamentum) und der Gestalt des Blütenstaubes, als in den Kapseln, Ovarien, dem Inhalte der Samen und dem Verhältnisse des Griffels (styli seu vaginae uterinae) u. s. w. Hier zeigt sich ein weites Feld, die Pflanze zu vergleichen, jedenfalls von größerer Bedeutung, wenn auch schwieriger zugänglich und bei unsern beschränkten Beobachtungen von geringerem Umfange, als in der Gestalt der Blume.

---

[1] Insbesondere werden R. J. Camerarius (s. S. 236) und Burckhard genannt.

Mit größerer Bestimmtheit wies gleich darauf J. H. Burckhard (1676—1738), später Arzt zu Wolfenbüttel, in einer 1702 gedruckten Antwort an Leibnitz [1] auf die sicheren Charaktere hin, welche sich aus den Befruchtungstheilen gewinnen lassen, auf die Aehnlichkeit der Staubfäden und des Blütenstaubes in verwandten Arten, ja in ganzen Familien, wie bei den Kreuzblütlern, Malvaceen, Compositen. Er erklärte schon, daß man die höheren Abtheilungen auf die Zahl und die Verhältnisse der Staubfäden, die niederen auf die des Stempels gründen müsse, wie das Linné später durchführte. Doch auch er konnte sich von der Eintheilung in Bäume, Sträucher und Kräuter nicht losmachen, und so wenig begriff er den Werth eines Systems, daß er lediglich der Kleinheit und unbequemen Untersuchung halber jene Unterschiede höchstens für die blumenlosen Gewächse gelten lassen wollte. Einzelne fördernde Beobachtungen an Staubkolben und Samenknospen machten in England Samuel Morland [2] 1703 und Bradley [3] (s. S. 283), welche auch auf Pflanzenbastarde aufmerksam machten, in Frankreich die Gebrüder Etienne Fr. (1672—1731) und Claude Jean Geoffroy [4] (1685—1752). Dort beleuchtete der schottische Pharmaceut Patrik Blair [5] mit scharfer Kritik die Lehre von dem Blütenbaue und die darauf begründeten Systeme, hier veröffentlichte Tournefort's Schüler, Vaillant [6] (s. S. 279), eine an neuen Beobachtungen reiche, durch Klarheit ausgezeichnete Rede über die Structur der Blumen; zahlreiche andere Beobachter bestätigten und verbesserten die Lehre von der Befruchtung, ja Adrian van Royen [7] besang sie 1732 sogar in einer wohlge-

[1] Burckhard, Epistola ad ... Leibnitzium etc. (Wolfenbüttel 1702, Helmstedt 1750).

[2] Morland in: Philosophical Transact. Tom. 31, 1703.

[3] Bradley, New improvements of planting and gardening (London 1717, die 6. Auflage 1731). — New Experiments . . . relating to the generat. of plants (London 1724).

[4] E. F. Geoffroy, Ergo hominis primodia vermis. Diss. (Paris 1704). — C. J. Geoffroy in: Mémoires de l'Acad. de Paris 1711.

[5] Blair, Botanick Essays (London 1720). Miscellaneous observations in . . . physik with remarks in botany (London 1718).

[6] Vaillant, Sermo de structura florum (Leyden 1718).

[7] Royen, Carmen elegiacum de connubiis et amoribus plantarum (Leyden 1732).

setzten Elegie. Viele Hypothesen[1] wurden aufgestellt, aber nur die eine Thatsache constatirt, daß die Staubfäden und die Einwirkung des Blütenstaubes auf die Narbe für die Befruchtung unerläßlich seien.

Diese Thatsache war allerdings genügend, die bedeutendsten Fortschritte in der Systematik zu veranlassen, aber zu ihrer richtigen Verwerthung gehörte eben ein Mann, der mit logischer Schärfe die gründlichste und umfassendste Pflanzenkenntniß verband. Ein solcher war Carl Linné (1707—78), der Reformator der systematischen Naturgeschichte. Ohne Leibnitz's und Burckhard's kleine Schriften zu kennen, aber durch Vaillant's Rede auf die Wichtigkeit und Verschiedenheit der Befruchtungstheile aufmerksam geworden, machte er diese, nach vielfachen Blütenuntersuchungen, zur Grundlage seines weltbekannten Sexualsystems. Er führte dieses schon 1732 als Student zu Upsala in einer Flora laponica[2], dann aber 1735 in dem Systema naturae und 1737 in den Genera plantarum durch, nachdem er aus Schweden, nach Ungemach und Entbehrungen aller Art, Holland, derzeit die Schatzkammer der Botanik, erreicht und die Reichthümer seiner Gärten und Bibliotheken eifrigst benutzt hatte. In seinem System hat er nicht blos sämmtliche bisher beschriebene Pflanzen unterzubringen gewußt, sondern auch einen noch schwierigeren Punkt erreicht, welchen Tournefort angestrebt und welchen er selbst sich als Hauptziel vorgezeichnet hatte; er hat die Möglichkeit gegeben, alle und jede Pflanze sofort zu bestimmen und ohne Schwierigkeit, ohne weitere Veränderungen in dem Systeme selbst alle künftig noch zu entdeckenden Pflanzengattungen einzureihen.

Damit war den Willkürlichkeiten, den schwankenden Deutungen der früheren Systeme ein Ende gemacht. Das System selbst war ebenso einfach und leicht verständlich als sicher, was ihm rasch die weiteste Verbreitung erwarb. Aber nicht blos die Auf-

---

[1] Alle Meinungen und Beobachtungen bis auf seine Zeit sammelte Ernsting, „Historische Beschreibung der Geschlechter der Pflanzen" (Lemgo 1762).

[2] In den Abhandlungen der schwedischen Akademie. Ein Hortus uplandicus, den er 1731 herausgeben wollte und anzeigte (s. Sprengel, „Geschichte der Botanik"), ist nicht erschienen.

stellung fester Klassen machte Linné zu seiner Aufgabe; mindestens ebenso viel lag ihm an genauer, unzweideutiger Feststellung der Arten. Daher war von vornherein sein Bemühen dahin gerichtet, alle unbestimmten und relativen Beschreibungen, wie sie bis dahin nur zu sehr im Schwunge gewesen waren, zu beseitigen. Er entwarf daher für sämmtliche bekannte Arten seine kurzen Diagnosen, in welchen er mit bestimmten Ausdrücken die zur Unterscheidung der Arten wichtigen Merkmale beschrieb, sodaß es möglich ward, die einzelne Pflanze zu erkennen, auch ohne die ähnlichen Arten zur Hand zu haben. Er erreichte diese Präcision dadurch, daß er mit jedem Worte, welches er anwandte, einen genau feststehenden Begriff verband, und so in der Botanik die eigene Sprache, die Terminologie begründete, wobei er sich wie die meisten seiner Vorgänger der lateinischen Sprache bedient, die, außer der allgemeinen Verbreitung, den Vortheil großer Präcision und Klarheit vor fast allen Sprachen voraus hat, und legte die Arbeiten Jung's, welche ihm freilich nur durch Ray und andere Benutzer derselben bekannt waren, seiner „Philosophia botanica" (Stockholm 1751), wie S. 217 erwähnt ist, zu Grunde, deren erste Ausgabe er schon 1736 unter dem Titel: „Fundamenta botanica" veröffentlichte. Bis zum Jahre 1824 in verschiedenen Auflagen erschienen, bildet dies Werk noch immer die Norm unserer Pflanzenbeschreibungen, deren Unkenntniß sich leider durch Unsicherheit in der Beschreibung und unnützes Haschen nach neuen überflüssigen Ausdrücken bei manchem Botaniker unseres Jahrhunderts bemerklich macht.

Aber auch die Schwerfälligkeit der Namen wußte Linné für immer zu beseitigen, indem er nämlich dem Namen der Gattung, welchen schon Tournefort eingeführt hatte, einen zweiten Namen und zwar meist ein für die Pflanzenart bezeichnendes Adjectiv hinzusetzte. So bildete er die zweigliederigen Pflanzennamen, welche, den jetzt gebräuchlichen Namen der Menschen nachgebildet, einen Gattungsnamen gleich dem Familiennamen, einen Beinamen gleich dem Taufnamen enthalten, nur mit dem Unterschiede, den der Geist der lateinischen Sprache erfordert, nämlich: daß der Gattungsname voransteht, der Artname ihm folgt. Damit schrumpfen die alten ellenlangen Benennungen, deren noch Tournefort sich bediente, zu kurzen, handlichen Namen zusammen, wovon

auf S. 193 Beispiele gegeben sind. Linné fügte jedem dieser Namen seinen eigenen Namen als drittes Glied hinzu, wie schon Bauhin S. 193 den des Pona und Clusius aufführt, um dadurch anzuzeigen, daß nur die Pflanze gemeint sei, welche diese so benannt haben, daß also die Beschreibung derselben in ihren Schriften gesucht werden müsse. Diese Hinzufügung des Autornamens ist noch immer beibehalten, ihre Bedeutung aber leider vielfach misverstanden worden. Botaniker des 18. und 19. Jahrhunderts haben geglaubt, dieselbe bezwecke nichts anderes als eine Ehrenbezeugung für den Autor. Viele haben darnach gestrebt, durch Aufstellung neuer Namen diese billige Art der Unsterblichkeit zu erwerben.

Daß nur der Name desjenigen Autors einem Pflanzennamen beizufügen ist, dessen Beschreibung zuerst genügend ist, um die Pflanze vor allen andern zu unterscheiden, das ist selbst tüchtigen Botanikern durch jenes Geschrei entgangen und oft genug findet man einen Autor, und darunter unzählige mal Linné selbst angeführt, während seine Beschreibung durch die Auffindung neuer verwandter Arten längst ungenügend geworden und verworfen ist. So ist jetzt ein nothwendiges Glied der Pflanzenbeschreibung in vielen Fällen zu einer leeren Formel, ja oft zu einem erschwerenden Hemmnisse geworden, denn bei ganz andern und viel späteren Autoren hat man oft die gegenwärtig maßgebenden Beschreibungen zu suchen, als bei denen, deren Namen man hinter den Pflanzennamen findet.

Endlich aber schuf Linné auch einen feststehenden Artbegriff, an dem es allen seinen unmittelbaren Vorgängern gänzlich gemangelt hat, wenn auch Konrad Geßner, Joachim Jung und andere die Frage berührt haben. Eine genügende Definition von der „Art“ war freilich auch Linné noch nicht im Stande zu geben. „Arten gibt es so viele als von Anfang her verschiedene Formen geschaffen sind“; das ist seine positive Erklärung in der Philosophia botanica, welche die Sache um keinen Schritt fördert, so richtig sie auch sein mag. Wichtiger sind seine, schon in den Fundamenten vorgetragenen, negativen Erklärungen, was nämlich als Varietät oder was gar nur als Misbildung und Gartenabart angesehen werden müsse. In der Praxis ließ er sich durch

sein Beobachtungstalent, durch den sogenannten Takt leiten, und dieser ist, verbunden mit zahlreichen Beobachtungen derselben Pflanze an möglichst verschiedenen Standorten, bis auf den heutigen Tag der Hauptleiter bei allen solchen Fragen, ja er gilt vielen so sehr für genügend, daß es ihnen überflüssig erschien, als in unsern Tagen die sichere Begründung des Artbegriffes wieder einmal in Frage gebracht ward. Welche Wirkung aber zu Linné's Zeit die Ausscheidung und Unterordnung aller Varietäten unter feststehende Arten hervorbrachte, das ergibt sich aus der am Schlusse befindlichen Tabelle I wol am leichtesten. Dieselbe zeigt nicht nur die angebliche Artzahl der verschiedenen Systematiker vor Linné mit ihren Schwankungen, sondern auch die der spätern Zeit.

Persönlich imponirte Linné den ältern Botanikern durch die Sicherheit und Leichtigkeit, mit welcher er unbekannte Pflanzen nach seiner Methode zu bestimmen vermochte. Dies zeigte sich besonders, als er von Holland aus 1736 England, seit Ray's Zeiten der Hauptsitz der speciellen Botanik, besuchte. Er selbst berichtet darüber naiv genug in seinen Erzählungen über die ersten Besuche bei den Veteranen in der Wissenschaft, dem Sir Hans Sloane, Dillenius und Philipp Miller. Nicht so leichten Eingang fand er bei seinen Altersgenossen. Hier war es, um von untergeordneten Geistern zu schweigen, namentlich Haller, der berühmte Professor der Physiologie zu Göttingen, der die Neuerungen Linné's gänzlich abzuwehren suchte. Wie viel dabei verletzte Eitelkeit, wie viel sachliche Gründe ins Spiel kamen, ist schwer zu sagen, aber leicht erkennt man, daß kaum größere Gegensätze denkbar sind, als diese beiden so bedeutenden Männer. Beide Repräsentanten ihrer Zeit, erscheint Haller als der streng Conservative, Linné als der Reformator, ja als der Revolutionär in der Wissenschaft.

Albrecht von Haller (1708—77), durch beide Aeltern berner Patrizierfamilien entsprossen, erwarb eine gelehrte Bildung, welche die Linné's weit überragte. Früh entwickelt und von Jugend auf dem Bücherstudium selbst im Uebermaße ergeben, errang er schon im 18. Jahre die medicinische Doctorwürde unter dem berühmtesten Arzte Boerhaave in Leyden, wie denn die holländischen Universitäten derzeit fast ein Privilegium auf die

Ertheilung derselben besaßen, sodaß selbst der von allen Mitteln entblößte Linné aus seiner fernen Heimat desselben Zweckes halber dorthin gewandert war. Leichter wurde dies bei zureichenden Mitteln Haller, der Reisen durch England, Deutschland und Frankreich den Studien folgen ließ und dann nach einer Abwesenheit von etwas mehr als fünf Jahren im einundzwanzigsten Jahre als ein Mann und Gelehrter zurückkehrte. Neben praktischer ärztlicher Thätigkeit legte er nun den Grund zu seiner über die mannichfaltige Literatur aller erleuchteten Zeiten und Völker ausgedehnten Belesenheit, und machte sein einsames Zimmer, bei einem auserlesenen Büchervorrathe, zu einer beständigen Akademie [1]. Vorträge und Demonstrationen in der Anatomie, die Verwaltung einer Bibliothek und antiquarischer Sammlungen, botanische Reisen in der Schweiz, wobei ihm seine Kurzsichtigkeit hinderlich im Aufsuchen, förderlich im Untersuchen war, bildeten außerdem seine Beschäftigungen, von denen kleinere Publicationen wiederholt Zeugniß gaben, während ein Band klarer und verständiger, aus Naturbeobachtung entsprossener Gedichte ihm eine hohe Stellung in der Geschichte der deutschen Dichtkunst gewonnen hat. Im Jahre 1736, in dem Linné eben in Holland weilte, ward Haller als Professor der Medicin, Anatomie und Botanik an die neugegründete Universität Göttingen berufen, von wo er nach 17 Jahren als Mitglied des großen Raths nach Bern zurückkehrte, nachdem er die vortheilhaftesten Berufungen anderer Universitäten in England, Holland und Deutschland sammt und sonders ausgeschlagen hatte. In seiner Heimat fand er neben manchem Staatsgeschäfte die Muße zum Ausarbeiten seiner umfangreichsten Werke. Die botanischen Schriften [2] nehmen in der langen Liste nur einen kleinen

[1] So drückt sich sein Landsmann Tscharner in der nach Haller's Tode gehaltenen, warmen und verständigen Lobrede aus.

[2] Haller, De methodico studio botanices absque praeceptore (Göttingen 1736). — De Veronicis (1737). De Pedicularibus (1737). De Allii genere (1745). — Enumeratio stirpium horti Goetting. (1743). — Ex itinere in sylvam Hercyniam observationes bot. (1738). Iter helveticum (1740). — Opuscula botanica, worin die meisten der früheren Aufsätze und Abhandlungen wiederkehren (1749). — Enumeratio methodica (1742) und Historia (1768) stirpium indigenarum Helvetiae, jenes mit 24, dieses mit 48 Tafeln. — Bibliotheca botanica (in 2 Quartbänden, Zürich 1771—72).

Raum ein, so umfangreich sie auch sind. Sie bestehen in zahlreichen Abhandlungen über die Pflanzen der Schweiz, der göttinger Gegend, besonders des Harzes und des göttinger botanischen Gartens, in der vollständigen Flora der Schweiz, welche er zuerst 1742 von Göttingen aus und dann sehr verbessert 1768 herausgab, und in der botanischen Bibliothek, welche alle handschriftlichen und gedruckten Werke über reine und angewandte Botanik nicht nur chronologisch aufführt, sondern auch großentheils kurz kritisirt. Dies Werk steht einzig in der Literatur da und ist durch die zuverlässigen, wenn auch nicht immer ganz unparteiischen Kritiken der irgend bedeutenden Werke ein unschätzbarer Führer bei literarischen Studien. So lehrreich diese Arbeiten auch sind, so schwierig ist es doch, aus ihnen ein richtiges Bild von Haller's Bedeutsamkeit in seiner Zeit zu gewinnen, denn die Botanik bildete nur einen kleinen Theil seiner Beschäftigungen. Er schrieb über die Medicin, die Chirurgie und Anatomie eben solche literarische Uebersichten mit derselben unbegreiflichen Belesenheit. Seine eigentliche Bedeutung gewann er indeß als Anatom und mehr noch als Physiolog. Er war ein Mann der alten Zeit, conservativ nach allen Richtungen, in sich unsicher und bis zum Pietismus religiös. In allen den ungeheuren Gebieten seiner Studien, an der Universität wie im Staatswesen suchte er alles zu umfassen, überall Ungehöriges abzuweisen, das Alte ins rechte Licht zu setzen und zu neuem Leben, zu neuer Geltung zu bringen. Aber seine Ansichten zu begründen, wandte er sich nicht zur Literatur, sondern zur Natur. Das eben ist es, was ihn besonders groß macht, daß er die ungeheuere Belesenheit nur als etwas Untergeordnetes ansah und nie durch Autoritäten und Wortgefechte einen Satz zu begründen suchte. Sein conservatives Element machte sich in Satiren und politischen Romanen mit weniger Glück, aber sehr charakteristisch geltend. Wie unendlich mühsam und sorgfältig er zu Werke ging, zeigt die Methode, welche er in seiner göttinger Habilitationsrede 1736 empfahl: zuerst solle der Schüler die Terminologie und die Abtheilungen irgendeines Systems sich einprägen, darauf Pflanzen sammeln und nach allen Theilen beschreiben, dann im folgenden Winter die Namen der Gattungen, aber noch nicht die der Arten aufsuchen und die Pflanzen ordnen, im nächsten Sommer andere schwieriger zu untersuchende Pflan-

zen ebenso behandeln und nun endlich die Bestimmung der Arten, „diese schwierige und ohne Irrthümer nicht zu vollendende“ Arbeit, unternehmen.

Dieser schwerfälligen und unendlichen Methode trat nun Linné schnurstracks entgegen. Er kennt und beachtet allein die Natur, nur ihr entnimmt er seine Gesetze. Die Literatur ist ihm nur von Werth, soweit sie seinen Naturstudien Vorschub leistet, seinen Ansichten entspricht. Daher sind seine Urtheile scharf und treffend, aber auch einseitig. Der Werth, den er auf die Literatur legte, mag sich zu der Ansicht Haller's darüber ungefähr verhalten wie der Umfang ihrer botanischen Bibliotheken, wo denn die Linné's 132 Octav-, die Haller's 1438 Quartseiten einnimmt. In Dürftigkeit aufgewachsen, in fremden Bibliotheken studirend, genöthigt rasch festzuhalten, was Zufall oder Wohlwollen ihm an Hülfsmitteln darbot, mußte Linné sich an kurze und präcise Aufzeichnungen, an eine schnelle Auswahl des Hervorragenden gewöhnen. Während seiner Jugendzeit schon, die er, ein Predigersohn, in der Einsamkeit eines Dorfes verbrachte, waren die Blumen des väterlichen Gartens und des Waldes sein Spielzeug, auf der Schule zu Wexio, auf den Universitäten Lund und Upsala kamen wenige botanische Bücher, darunter freilich die Tournefort's, Bauhin's, kurz die bedeutendsten in seine Hände, kaum eins, so scheint es, in seinen Besitz, während er gleichzeitig auf die Unterstützung Fremder für seinen Lebensunterhalt angewiesen war. Eine Bewilligung von 60 Thalern setzte ihn in den Stand, eine halbjährige Reise durch das ganz unbekannte Lappland zu machen, deren Ergebnisse zwar den Grund zu seinem Ruhme legten, seiner finanziellen Lage aber nicht aufhalfen. In Holland, welches er 1735 mit den spärlichsten Mitteln erreicht hatte, waren es auf Boerhaave's Empfehlung zuerst Johan Burmann (s. S. 273), dann der Besitzer des reichsten Gartens der damaligen Zeit, der amsterdamer Bürgermeister Georg Clifford, welche ihm die Gelegenheit und die Mittel zu literarischen Studien wie zur Untersuchung ausländischer Pflanzen darboten. Wenig länger als drei Jahre, 1735—38, verweilte er in so günstiger Stellung, ehe er nach einem Besuche in England und in Frankreich nach Schweden zurückkehrte, und in dieser kurzen Zeit verfaßte er außer den schon genannten Hauptwerken: dem System

der Natur; den Gattungen der Pflanzen; den Fundamenten der Botanik, welchen eine vergleichende kritische Uebersicht der Systeme und Gattungen seiner Vorgänger beigegeben war; der Bibliothek der Botanik endlich; an eigenen Werken noch: eine medicinische Dissertation über Fieber; die Flora von Lappland; die Beschreibung des Clifort'schen Gartens; einer darin blühenden Banane; die kritische Aufzählung der darin befindlichen Pflanzen mit Synonymen, Abbildungen und Beschreibungen; während er außerdem noch an Burmann's Flora von Ceylon mitarbeitete, seines verunglückten Landsmanns Artedi's Ichthyologie herausgab, und endlich in van Royen's „Systematischer Beschreibung der Pflanzen des leydener Gartens" die Grundzüge eines natürlichen, nach dem Kelche geordneten Systems gab. Nach Schweden 1738 zurückgekehrt, war er genöthigt, durch ärztliche Praxis in Stockholm seinen Lebensunterhalt zu gewinnen, ehe es ihm gelang, sich einen Weg zur wissenschaftlichen Laufbahn zu eröffnen. Daß er diese als „Admiralitätsarzt und königlicher Botanikus" antrat, ist ein Zeichen der Zeit, die erst zu lernen hatte, daß die Botanik eine von der Medicin trennbare, selbständige Wissenschaft sei. Nachdem er hier 1741 die stockholmer Akademie der Wissenschaften gegründet und im Auftrage des Reichstags verschiedene Provinzen des Landes bereist hatte, gelang es ihm zwar nicht, die Professur der Botanik, wol aber die der Medicin und Anatomie zu Upsala zu erhalten. Seine Stellung vertauschte er später mit der Professur der Botanik, ein Vorgang, der höchst seltsam erscheint, wenn man die bis in unser Jahrhundert bestandene Einrichtung der schwedischen Universitäten nicht beachtet, bei denen alle Stellen fast ohne Unterschied nur nach der Einnahme rangirten und durch Aufrücken besetzt werden konnten [1]. Von da an setzte Linné ununterbrochen bis an seinen Tod 1778 seine Thätigkeit auf dem einmal betretenen Wege fort. „Was Gott geschaffen, hat Linné in systematische Ordnung gebracht — Deus creavit, Linnaeus disposuit —" lautet die Unterschrift unter einem seiner Portraits. Auf das Ordnen der Naturkörper

[1] „Ick wollte werden Professor von die Mathematik, allein ick worde Professor von die Physik", pflegte ein kürzlich verstorbener, unter schwedischer Herrschaft ernannter Professor der Universität Greifswald zu erzählen.

hat sich Linné beschränkt, darauf alles bezogen und deshalb darin so Vorzügliches geleistet. Wie tief sein Blick hier eindrang, wie erhaben das Ziel war, dem er zustrebte, das wird sich später erst aus einer genauen Analyse seines künstlichen und den Principien seines natürlichen Systems ergeben. Seine literarische Thätigkeit wandte er vorzugsweise der Botanik zu. Hier waren immer neue Ausgaben der genannten großen systematischen Werke [1], der „Philosophia botanica" (1751), verschiedener Reisen durch schwedische Provinzen (Oeland 1745, Westgothland 1747, Schonen 1751), eine schwedische (1745, und 1755 die zweite Auflage), eine ceylonische Flora (1747), eine Beschreibung des nach der Feuersbrunst im Jahre 1702 neu angelegten botanischen Gartens und seiner Pflanzen (1748), eine Arzneimittellehre (1749) und eine große Reihe von kleinern Schriften, Abhandlungen und Dissertationen [2], welche sich nicht blos auf die Systematik, sondern auch auf die Benutzung und Kräfte, die Physiologie und Morphologie, die Befruchtung, die Geographie der Pflanzen, die Geschichte der Botanik und auf allgemeine Fragen beziehen. Eine ausgebreitete Correspondenz, welche zum großen Theil gedruckt worden ist [3], und eine Selbstbiographie bilden den Schluß dieser langen Reihe der Erzeugnisse seiner Feder.

Faßt man nun Linné's Wirksamkeit für die botanische Systematik zusammen, so ist dieselbe wahrlich keine geringe. Er hatte

---

[1] So erschienen von Linné bearbeitet die Species plantarum 1753 und 1762, und die Nachträge dazu, Mantissa I. 1767, II. 1771; die Genera plantarum 1754 in 5ter, 1764 in 6ter Auflage; das Systema naturae 1740 in 2ter, 1744 in 4ter, 1748 in 6ter, 1758 in 10ter, 1766 in 12ter Auflage.

[2] Diese sind in den „Amoenitates academicae" gesammelt, von denen zu Stockholm 1749—69 sieben Bände, dann zu Erlangen 1787—90 unter Schreber außer diesen noch drei, zusammen zehn Bände erschienen. Außerdem gibt es noch mehrere unvollständige Sammlungen, zum Theil englisch und deutsch.

[3] Die bedeutendsten sind: Stöver, Collectio epistolarum ... (Hamburg 1792). — Smith, Selection of the correspondence of Linnaeus (Lond. 1821). — Lüders, Linnaei literas XI ad Gardenium (Kiel 1829). — Hall, Epistolae ineditae Linnaei (Gröningen 1830). — Schreiber's (und Endlicher's) C. Linnaei epistolae ad ... Jacquin (Wien 1841). — Linné's eigenhändige Aufzeichnungen über sich selbst (Berlin 1826). Vordem Schwedisch erschienen (Stockholm 1823).

mit glücklicher Energie die Schwerfälligkeiten in der Beschreibung der Pflanzen beseitigt. Er hatte mit scharfer Kritik und großer Umsicht die bekannten Pflanzen gesichtet und geordnet, soweit es ihm die Anschauung der lebenden Pflanzen auf seinen Reisen und bei den zahlreichen Excursionen in seinem Vaterlande Schweden, soweit es ihm die bedeutenden botanischen Gärten Hollands, Englands und Frankreichs, soweit es ihm endlich die Beschreibungen und Abbildungen der älteren Autoren und die von vielen Seiten bereitwillig zugesandten getrockneten Pflanzen gestatteten. Er hatte außerdem ein Pflanzensystem errichtet, das vor allen frühern den Vortheil einer raschen, leichten und sichern Bestimmung der Pflanzen darbot. Ihm selbst ward es dadurch möglich, in kurzer Zeit sämmtliche bekannte Pflanzen in sein Systema naturae zusammenzustellen. Seine Arbeit fand solchen Beifall, daß noch zu seinen Lebzeiten, in 32 Jahren (von 1735—67), nicht weniger als zwölf Auflagen, von den Genera plantarum aber sechs Auflagen gedruckt sind.

Wie groß aber der Einfluß Linné's auf seine Zeit war, wie viele Schüler er aus allen Landen anzog, davon wissen seine Zeitgenossen nicht genug zu berichten. Unablässig bemüht, neue Naturkörper kennen zu lernen, unterhielt er nach allen Seiten einen ausgebreiteten Briefwechsel und bildete so trotz der Abgelegenheit seines Heimatlandes den Mittelpunkt für die beschreibende Naturwissenschaft. Von 500 hob sich die Zahl der upsalaer Studenten unter ihm auf 1500. Seine klaren Darstellungen gewannen der Naturwissenschaft eine Menge Liebhaber auch aus fernliegenden Fächern. Nicht blos in seinen Vorlesungen stand er mit den Zuhörern in Verkehr. An 200 folgten ihm oft auf seinen Excursionen und wurden durch Waldhornsignale zusammengerufen, so oft etwas Interessantes gefunden war. Trotz dieser Schülermenge wußte Linné die Fähigkeit einzelner Zuhörer herauszufinden, unterstützte, die es bedurften und verdienten, scheuete sich nicht anzuerkennen, wenn einzelne auf diesem oder jenem Specialfelde sich zu selbständigen Ansichten emporgeschwungen hatten, nahm selbst Rücksicht auf die Einzelnen in seinen Vorlesungen [1].

[1] Siehe die Einzelheiten in Stöver's zuverlässigem „Leben des Ritters Karl von Linné" (Hamburg 1792).

Außerdem aber suchte er in ihnen Mitarbeiter für die Untersuchung der Naturerzeugnisse aller Länder zu gewinnen und wußte für sie im In- und Auslande Interesse und Unterstützung zu naturgeschichtlichen Reisen zu erregen. So verschaffte er Hasselquist die Mittel zu einer Reise nach Aegypten, Arabien und Palästina 1749—52, welche reiche Ausbeute brachte, obschon ihr Unternehmer dem Klima zum Opfer fiel. Ebenda starb ein anderer ausgezeichneter Schüler und Landsmann, Peter Forskål, der die berühmte Reise Niebuhr's 1761—63 in diese Gegenden mitmachte und das bedeutendste Material für die Flora dieser Länder gesammelt hat. Peter Löfling sandte er 1751 nach Spanien, als die dortige Regierung einen Botaniker von ihm verlangte. Doch auch dieser starb 1756, nachdem er wenige Jahre in Spanien und kaum ein Jahr in Südamerika geweilt hatte. Nach Sibirien reiste Falk 1765—74 unter Pallas, nach Nordamerika ward Kalm 1747—51 von Schweden gesandt. Nach Ostindien und China wurden von der schwedisch-ostindischen Compagnie Ternström 1745, Osbeck und Torén 1750—53, sowie Sparrmann 1765—68 mit dem Schiffskapitän Ekeberg gesandt, welcher über die Landwirthschaft der Chinesen nicht unbedeutende Nachrichten sammelte. Sparrmann machte dann 1772—76 Cook's zweite Reise um die Welt in Gemeinschaft mit den beiden Forster's mit und verweilte längere Zeit auf dem Cap der guten Hoffnung, welches er ausführlich beschrieb, während Solander mit Banks zusammen Cook auf seiner ersten Reise 1769 begleitete, vieles sammelte, aber nichts beschrieb. Der bedeutendste von allen endlich war Karl Peter Thunberg 1770—79, der Südafrika, Ceylon, Java und Japan durchforschte, mehr als 1500 neue Pflanzenarten zurückbrachte und trefflich beschrieb.

Unter den Schülern Linné's, welche in Europa verblieben, waren Ehrhardt und Schreber (1739—1810) besonders um die deutsche Flora, Murray in Göttingen um die medicinische und systematische Botanik bemüht, während Nikolaus Lorenz Burmann (1734—93) zu Amsterdam, der Sohn des S. 273 erwähnten Johan Burmann, die indische Flora bearbeitete. Derjenige aber, welcher am tiefsten in Linné's Geist eindrang, war Paul Dietrich Gieseke zu Hamburg, der außer Schriften, welche Linné betreffen, wenig veröffentlicht hat, dem wir aber eine auf

den folgenden Seiten benutzte Darstellung von Linné's natürlichem System verdanken und dessen handschriftliche „Geschichte der Botanik des 17. Jahrhunderts"[1] gutes Urtheil mit ausgebreiteter Belesenheit zeigt; der bedeutendste Systematiker aber war der Däne Martin Vahl (1749—1804), welcher seine classische Beschreibung aller Arten leider nur bis in die dritte Klasse führte, vorher aber in- und ausländische Pflanzen in vorzüglichster Weise beschrieben hatte. Seine und vieler anderer Arbeiten schlossen sich sofort dem System von Linné verbessernd und ausführend an.

Linné's gleichnamiger Sohn aber, von dem man hatte hoffen können, er werde des Vaters Arbeiten fortsetzen und seinen Platz einnehmen, starb 42 Jahr alt bald nach dem Vater. Eine ungerechte Mutter hatte ihn von Jugend auf unterdrückt, und nur wenige kleinere botanische Schriften hat er geliefert.

Als eine Landescalamität galt es aber in Schweden, daß die Sammlungen und Manuscripte Linné's, nach dem Tode seines Sohnes 1783 von dem Engländer James Smith um einen mäßigen Preis angekauft, aus Schweden fortgingen. Zu spät lief ein Kriegsschiff aus, sie nöthigenfalls mit Gewalt dem Lande zu erhalten. Unversehrt gelangten sie 1784 in die Hände des Käufers, um, aufs sorgsamste aufbewahrt, bei seinem Tode 1829 das Eigenthum der durch ihn 1788 begründeten, literarisch so bedeutsamen „Linné'schen Gesellschaft zu London" zu bilden, wo noch immer die einfachen Schränke mit ihrem wenig umfangreichen Inhalt als ein Gegenstand der Verehrung für viele, als ein Gegenstand des Studiums für manche behütet werden. Auf solche Weise wurden die Sammlungen Linné's der Mittelpunkt der beschreibenden Naturgeschichte in England. Sie bilden gleichsam die Krone für alle die ungeheuern Pflanzensammlungen, welche dort ohne Rücksicht auf Geldopfer zusammengebracht worden sind und als unumschränktes Eigenthum der gelehrten Welt jedem Forscher offen stehen. Durch die Herbarien von Morison, Tradescant, Sherard, Dillenius, und später von Sibthorp, welche im oxforder botanischen Garten bewahrt werden; durch die noch umfangreicheren von Pluckenet, Petiver, Ray und

---

[1] Die Kenntniß und Benutzung derselben verdanke ich der Güte ihres Besitzers, des bekannten Bibliographen Herrn Dr. F. L. Hoffmann in Hamburg.

Sloane, welche das britische Museum schon damals enthielt und zu denen dann 1826 noch das seit 1771 gesammelte kolossalste von allen, das Banks'sche, und später manches andere hinzutrat; durch die großartigen Gärten endlich ist England seitdem der Stapelplatz für die specielle Botanik geworden, wie dies Schweden zu Linné's Lebzeiten gewesen war. Doch ist auch in diesem Lande die Botanik eine viel gepflegte Wissenschaft geblieben und tüchtige Botaniker haben es durch sorgfältige Arbeiten bis in unsere Zeit verstanden, die Bedeutung der dortigen Flora, als der Grundlage der Linné'schen Bestimmungen in der Systematik, zur Geltung zu bringen.

James Smith (1759—1828) erwies sich als ein würdiger Nachfolger Linné's, indem er nicht nur auf das gewissenhafteste und gründlichste das Herbarium und den Nachlaß Linné's ordnete, zugänglich machte und selbst bearbeitete, sondern auch in seinem Geiste die ganze Wissenschaft umfaßte, sodaß seine Lehrbücher in England und Deutschland das größte Ansehen genossen. Seine Hauptarbeiten waren systematisch. Abbildungen Linné'scher Pflanzen, Ausgaben und Uebersetzungen Linné'scher Werke bildeten den Anfang, classische Bearbeitungen der englischen Flora folgten, daran schlossen sich Beschreibungen von Gartenpflanzen und Sibthorp's große, für die Kenntniß der alten Pflanzen unentbehrliche Flora Griechenlands mit ihren 966 kostbaren Tafeln. Daneben erschienen zahlreiche Abhandlungen in den Schriften der Linné'schen Gesellschaft, theils systematischen, theils allgemeinen Inhalts, und in Rees' „Cyclopedia" (London 1819—21) außer botanischen Artikeln auch treffliche Biographien der Botaniker.

Da das Linné'sche System auf genauer Kenntniß bisher unbeachteter Blütentheile begründet war, so nöthigte es auch dazu, alle, selbst die bekanntesten Pflanzen aufs neue zu untersuchen. So ward wieder, wie im 16. Jahrhundert, das Studium der Landesflora in allen Landen Europas die Hauptaufgabe der Wissenschaft. Es bildet seitdem den ersten Schritt des Anfängers, die lebenslängliche Beschäftigung manchen Liebhabers, ja die Lebensaufgabe tüchtiger Fachmänner. Daran knüpfen sich die botanischen Berichte der Reisenden, die Monographien über einzelne Arten, Gattungen oder Ordnungen, kurz die ganze specielle Systematik, von der in den spätern Kapiteln ausführlicher die Rede sein wird.

Als ein gewaltiger Geist müßte uns Linné schon erscheinen, hätte er nichts anderes geleistet, als die Vollendung eines so einflußreichen, allumfassenden Systemes, aber noch erhabener stellt er sich dar, wenn man bei genauerer Einsicht in seine Lebensthätigkeit erkennt, daß ihm dieses künstliche System nur der unentbehrliche Nothbehelf ist, durch den er der Begründung eines natürlichen Systemes näher zu kommen suchte. Unumwunden spricht er es aus: „Die natürliche Methode ist das höchste Ziel der Botanik für jetzt und alle kommenden Zeiten." Es scheint wunderbar, daß er trotzdem ein System bilden konnte, welches von dieser Methode so weit sich entfernt, zumal da er nicht etwa erst im späten Alter, sondern schon in einer seiner ersten Schriften (Classes plantarum, 1738) zu erkennen gibt, wie hoch er das natürliche System stellt, wie genau er alle früheren Versuche kennt. Doch seine eigenen Worte zeigen den Grund seiner Handlungsweise. In genanntem Werke sagt er:

„Nachdem ich nun aus allen bekannten Systemen und natürlichen Anordnungen alles zusammengesammelt habe, wahrlich auf eine weit geringere Zahl beschränken sich die Pflanzen, welche wirklich in Ordnungen zusammengestellt sind, als man glauben sollte. Lange habe ich mich abgemüht, ein natürliches System zu finden, und manches habe ich einreihen gelernt, aber vollenden kann ich es nicht und würde ich mein ganzes Leben daran verwenden."

Gleichwol arbeitete Linné sein ganzes Leben lang an der Verbesserung seiner natürlichen Klassen. Schon in dem ebengenannten Werke stellte er 65 Gruppen unter dem Namen Ordnungen (ordines) auf, vermehrte diese 1751 auf 67, zog sie indeß später wieder zusammen, sodaß nach manchen Aenderungen endlich 1162 Gattungen Phanerogamen in 58 Ordnungen eingereiht waren und nur 55 Gattungen ohne bestimmte Stellung blieben [1]. Aber doch erklärt

[1] Linné's zweite Zusammenstellung findet sich in der „Philosophia botanica"; die letzte in: Linné, Praelectiones in Ordines naturales plantarum. E proprio et J. C. Fabricii manuscripto edidit Gieseke (Hamburg 1792). — Nur zweimal hat Linné diese Vorlesungen gehalten, 1764 und 1771, beide male wie es scheint vor wenigen, zusammen neun Zuhörern, von denen nur Vahl und Gieseke Botaniker geworden sind.

er mit der ihm eigenen Selbsterkenntniß und Sicherheit seine Arbeit nur für einen Versuch und sagt:

„Wenn ich eine natürliche Methode lehren sollte, ich müßte sie selbst zuvor kennen. Ich gestehe aber, und mit mir werden dasselbe gestehen, die es ehrlich meinen mit der Wissenschaft, daß ich keine kenne. Wäre es der Fall, so könnte ich vom Allgemeinen aus auf das Einzelne eingehen, und einen bestimmten Grundsatz durch das Ganze hindurch führen. So müßte ich als Lehrer verfahren; aber da wir alle Schüler sind, müssen wir vom Einzelnen zum Allgemeinen uns hinanarbeiten. Darum müssen erst die Gattungen festgestellt werden, dann die Ordnungen und darauf erst die höheren Eintheilungen ... Charaktere der Ordnungen aber, wie Du sie wünschest, gestehe ich, kann ich nicht geben ... Hier gilt keine Regel a priori, auch nicht der eine oder der andere Theil der Befruchtungsorgane, sondern ganz allein die Uebereinstimmung im Bau aller Theile, welche oft durch ganz besondere Merkmale angedeutet wird."

So hat Linné außer dem Sexualsystem auch das **natürliche Pflanzensystem** zuerst sicher begründet und das Grundgesetz desselben mit klaren Worten ausgesprochen. Aber auch sein künstliches System beruht, genau betrachtet, auf derselben natürlichen Methode, und enthält weit weniger Gekünsteltes, als der erste Anschein vermuthen läßt, denn zu eigenen Klassen erhob er dabei die Familien oder Ordnungen, welche von allen andern durch einen einfachen Charakter in der ungleichen Ausbildung und in der verschiedenartigen Verwachsung der Staubfäden miteinander und mit andern Theilen der Blüte scharf abgegrenzt sind, und vertheilte nur den Rest nach der Zahl der Staubfäden in die ersten 13 Klassen. In diesen sind nun freilich die Pflanzen sehr gemischt. Doch findet man auch in ihnen oft den größten Theil einer Familie zusammen, weil wirklich die Anzahl der Staubfäden im allgemeinen ein ziemlich durchgreifender Charakter ist, worauf Linné selbst mit Recht wiederholt aufmerksam gemacht hat. Je tiefer man in die Entstehungsweise dieses sogenannten künstlichen Systems eingeht, desto mehr erkennt man, mit welcher Sorgfalt jede Einzelheit zu seiner Begründung in der Natur verfolgt ist. Was Linné bei den Gattungen gelungen war, die Aufstellung sicher unterscheidender Charaktere, das suchte er auch für die Umgren-

zung der natürlichen Familien oder Ordnungen zu geben. „In der Definition der Ordnungen", sagt er, „ist es nicht genug, allgemeine Charaktere anzuführen, wenn nicht solche darunter sind, welche die Ordnung von allen andern unterscheiden." Diese Aufgabe konnte er selbst nicht lösen; aber ebenso wenig erlaubte ihm seine Logik, an höheren Eintheilungen zu arbeiten, ehe sie gelöst war. Darum entstand das System, welches er selbst das künstliche nannte.

Aber durch wunderbare Fügung wuchs, was Linné in Dürftigkeit und Noth ersonnen, unter dem Schutze des französischen Hofes zu dem Ausgangspunkte für die Begründung des natürlichen Systems heran, an dessen Aufbau er verzweifelt hatte. Schon 1739 ward Ludwig XV. durch den Herzog d'Ayen aufmerksam gemacht auf die Versuche eines jungen Arztes L. G. Lemonnier (1717—99), das vor zwei Jahren erst bekannt gewordene System Linné's in einem Handelsgarten durchzuführen. Als Arzt und Botaniker an den Hof gerufen, erwarb dieser sich, ohne selbst Nennenswerthes zu schreiben, um die Botanik die bedeutendsten Verdienste durch die Einführung neuer Gewächse und mehr noch durch die uneigennützigste Beförderung ausgezeichneter Botaniker. Frankreich verdankt ihm zumeist die große Blüte, zu der die Botanik im Verlaufe des 18. Jahrhunderts dort gelangte. Er veranlaßte die erfolgreichen botanischen Reisen, welche Michaux 1782 nach Persien, Ant. Richard 1760 um das Mittelmeer, Desfontaines 1783 an den Atlas, de la Billardière 1786 nach Syrien, Aublet 1761 und L. C. Richard 1781 nach Cayenne im Auftrage der französischen Regierung anstellten. Bedeutungsvoller noch als alles dieses erwies sich die durch ihn erfolgte Berufung seines Lehrers Bernard de Jussieu (1699—1777) an den Garten zu Trianon und die Förderung des Neffen Antoine Laurent de Jussieu (1748—1836), den er 1770 als stellvertretenden Professor an den Jardin des plantes rief. Diese beiden Männer aber machten die Ausbildung des natürlichen Systems zu ihrer Hauptaufgabe. Nicht so bedeutend wie sie, aber mit nicht geringerem Eifer für die Wissenschaft hatten schon früher zwei Brüder Bernard's, nämlich Antoine de Jussieu (1686—1758) als Arzt und Professor am botanischen Garten zu Paris, Joseph de Jussieu in Südamerika (s. S. 271) derselben Wissenschaft

sich gewidmet. Mit den Jussieu's wie mit Lemonnier war Linné seit seinem Besuche in Paris 1738 befreundet, und wendete sich in seinem Briefwechsel besonders an Bernard, wenn es sich um schwierige Erscheinungen des Pflanzenlebens handelte.

Tournefort's, Vaillant's und Linné's Spuren folgend [1], hatte Bernard de Jussieu seit 1759 die Pflanzen des königlichen Gartens zu Trianon in 65 Ordnungen zusammengestellt. Die Zahl der Ordnungen war dieselbe wie in Linné's erstem Werke vom Jahre 1738, die Ordnungen selbst waren anders, in vielen Fällen besser, in andern weniger natürlich umgrenzt. Gemeinsam ist beiden, daß die vollkommensten Gewächse in der Mitte stehen, indem Linné mit den Monocotyledonen anfängt, dann aufwärts zu den Dicotyledonen und von diesen wieder zu den Kryptogamen abwärts geht; Jussieu aber zwar an die Kryptogamen, welche er voranstellt, zuerst die Monocotyledonen anreiht und dann zu den Dicotyledonen auf-, aber innerhalb dieser letztern wieder von der Compositen zu den Nadelhölzern herabsteigt. Die Mono- und Dicotyledonen scheidet Jussieu viel schärfer, versetzt aber fälschlich phanerogame Familien mit schwer zu erkennendem Blütenbau (Najaden, Aristolochien) unter die Kryptogamen. Auch findet sich bei Jussieu der bedeutende Fortschritt, daß er die Ordnungen in eine bestimmte Reihenfolge brachte, wobei er nicht die Zahl, sondern, Tournefort (s. S. 267) folgend, den Anhaftungspunkt der Staubfäden über (epi-), um (peri-), oder unter (hypogyna) dem Fruchtknoten zum Anhalte nahm. Auch dieser Eintheilungsgrund hat später immer weitere Anwendung gefunden und ist für die obern Abtheilungen des natürlichen Systems sehr werthvoll geworden, obschon man ihn mehr einen künstlichen als einen natürlichen nennen muß. Im übrigen wissen wir von seinen

---

[1] Die französischen Schriftsteller sind geneigt, in B. de Jussieu den Hauptbegründer des natürlichen Systems zu sehen, indem sie übermäßiges Gewicht darauf legen, daß Linné bei der spätern Verbesserung seines natürlichen Systems von B. de Jussieu vieles entlehnt zu haben scheine, wobei sie sich auf den Besuch Linné's in Paris 1738 beziehen. Diesem widerspricht aber der Umstand, daß Linné sein natürliches System in dem Jahre seines Besuchs in Frankreich 1738 schon hatte drucken lassen, während es ganz unbekannt ist, ob und wie weit das von B. de Jussieu erst zwanzig Jahre später durchgeführte System damals schon bearbeitet war.

Principien nur das, was sein Neffe darüber in der Einleitung zu seinem natürlichen Systeme mitgetheilt hat.[1] Daß er sich hauptsächlich von eigenen Beobachtungen und seinem Takte leiten ließ, geht aus seiner Anordnung unzweifelhaft hervor.

Ohne diese Anordnung zu kennen oder wenigstens ohne in der langen Uebersicht der Vorgänger ihrer zu erwähnen und im geraden Gegensatze zu ihr suchte Michel Adanson (1727—1806) in der fleißigsten Vergleichung aller früheren Systeme und aller Einzelheiten der Pflanzen festen Grund für eine neue Bearbeitung des natürlichen Systems zu gewinnen. Er, dessen Eifer für die specielle Naturkunde so weit ging, daß er sich auf fünf Jahre in den Dienst der Afrikanischen Compagnie begab, um am Senegal, „der heißesten, ungesundesten, gefährlichsten und am schwersten zugänglichen, folglich aber auch den Naturforschern unbekanntesten Niederlassung", sammeln zu können, hat auch in der Art, wie er ein natürliches System zu bilden suchte, sein Sammeltalent bewiesen. Er untersuchte genau und eingehend, nach welchen Principien alle seine Vorgänger von Theophrast an ihre Pflanzen geordnet hatten, und stellte fest, wie weit diese mit seinen Ideen von natürlicher Anordnung übereinstimmten; kam aber leider mit seiner Kritik ebenso wenig über die Einzelheiten hinaus, wie bei seiner eigenen Arbeit. Das Princip, welchem er folgte, nämlich „eine Reihe oder Stufenfolge aufzustellen, welche begründet ist auf allen möglichen Aehnlichkeitsbeziehungen der einzelnen Pflanzen" (Préface, p. 189), ist so recht ein Erzeugniß seiner Zeit, hervorgegangen aus dem Verlangen, der Natur so weit als irgend möglich zu folgen, und alles, was künstlich sein könnte, fernzuhalten. „Dies Princip", sagt Adanson, „ist zum ersten male 1750 von Buffon ausgesprochen, aber für das Pflanzenreich bisher von niemand consequent durchgeführt worden." Er übersah dabei, daß alle älteren Systematiker von demselben Grundgedanken ausgegangen sind, und daß nur die Unmöglichkeit, mit einer so allgemeinen Vergleichung zu Ende zu kommen, sie

[1] Der kürzlich veröffentlichte Briefwechsel Linné's und B. de Jussieu's, „Acta Acad. art. et scient. Americ. (Tom. V ser. nov.) Cantabrigiae Nov. Angl. 1854", enthält nach Flourens' Anzeige (Journ. d. savants 1854, p. 729—741) wenig von Bedeutung für diesen Punkt.

zum Aufsuchen einzelner charakteristischer, leitender Gesichtspunkte geführt hatte. Aber gerade diese Bevorzugung einzelner Theile, wie der Fruchttheile, wies er ab und scheuete sich nicht, den endlosen Versuch zu unternehmen, jedes einzelne Pünktchen im Pflanzenwuchse, welches ihm Verschiedenheiten darzubieten schien, für die systematische Anordnung zu vergleichen und zu berücksichtigen. So bearbeitete er von 1741—55 theils in Afrika, theils nach seiner Rückkehr nicht weniger als 65 solcher Zusammenstellungen nach den verschiedensten Beziehungen, nach dem Habitus, der Höhe, der Dicke, dem Alter, nach der Farbe, dem Geruch und Geschmack, nach den Kräften und allen einzelnen Körpertheilen; summirte dann alle Aehnlichkeiten und Unähnlichkeiten zusammen und abstrahirte daraus 58 Ordnungen, indem er die Gattungen und Familien, welche in den Partialsystemen die meisten Berührungspunkte miteinander darboten, zusammenstellte.

Die Vergleichung aller Pflanzen nach allen einzelnen Theilen ist freilich die schließliche Aufgabe der Botanik; aber jeder Versuch eines Einzelnen, für sich allein die ganze Aufgabe zu lösen, führt unausbleiblich, und schon in der Auswahl der untersuchten Punkte, Willkürlichkeit und Einseitigkeit mit sich. Bei Adanson war das um so mehr der Fall, als seiner Zeit noch die Idee der Pflanze als organisches Ganze, welche erst Göthe (s. S. 332) begründete, unbekannt war, ganz abgesehen davon, daß schon seine erste Annahme, nämlich die einer fortlaufenden Reihe, der Natur nicht entspricht. Ueberdies waren ihm Familien, Gattungen und Arten Abschnitte ohne alle bestimmte Grenzen, die er mit einer Willkür behandelte, welcher die Nachwelt nicht folgen konnte. So zog er selbst aus seinen unendlichen Untersuchungen, welche sich bis auf die feinsten Theile in Frucht und Samen erstreckten und denen man unter anderm den ersten Nachweis von der Wichtigkeit des Samenweißes oder Albumens für die Begrenzung der Familien verdankt, den geringsten Nutzen.

Dieselben Theile des Samens nahm 1763 der treffliche Monograph der Compositen, David Meese[1], zur Grundlage

[1] Meese, Flora frisica (Franecker 1760). — Het XIX Classe van ... Linné (Leeuwarden 1761). — Plantarum rudimenta seu methodus ... (Ebend. 1763). 2 Hefte mit 7 Tafeln.

eines unvollendeten Systems. Es suchten ferner 1764 der Kenner der dänischen Flora, Oeder, der englische Vielschreiber John Hill[1] († 1775), in Deutschland 1794 der umsichtige Batsch (1761—1802) und andere Botaniker[2] ältere Methoden zu verbessern oder neue aufzustellen, während Boissier de Sauvages (1706—67) zu Montpellier 1743 und 1751 die Pflanzen nach den Blättern anordnete. Jean Baptiste de Lamarck (1744—1829), einer der bedeutendsten Zoologen und Pflanzenkenner seiner Zeit, aber begründete in seiner Flora von Frankreich 1778 die sogenannte analytische Methode, wobei auf künstliche Art alles in Gegensätze gebracht wird, sodaß die Arbeit des Bestimmens der Gattungen durch die successive Unterscheidung einzelner Punkte geschieht, was für den Anfänger oft sehr bequem, für den Weitervorgeschrittenen äußerst langweilig ist. Sie ist später neben der natürlichen Methode mit vielem Erfolge für Handbücher in Anwendung gebracht.

Nach allen diesen bedeutenden wie unbedeutenden Vorarbeiten trat endlich Antoine Laurent de Jussieu[3] 1789 mit seinem natürlichen System hervor, worin er die meisten bekannten Gattungen in natürliche Ordnungen und diese Ordnungen nach dem Vorbilde seines Oheims in eine bestimmte Reihenfolge gebracht hatte. Was er beabsichtigt, sagt er in der Einleitung mit diesen Worten:

„Die natürliche Methode ist diejenige, welche in beständiger Beobachtung der Verwandtschaftsgesetze alle Pflanzen mit einem ununterbrochenen Bande vereinigt, Schritt für Schritt fortschreitend von der einfachen zur zusammengesetzten, von der kleinsten zur größten Pflanze,

---

[1] Hill, The vegetable system (London 1759—75), mit 1500 Tafeln voll schlechter, oft unkenntlicher Abbildungen.

[2] Siehe Scopoli, Flora carniol. (Wien 1760). — Rüling's gute kritische Abhandlung 1774 (Usteri Delectus, II, 431), und Ordines plantarum (Götting. 1774). — Trattinik, Genera pl. methodo nat. (Wien 1802). — Batsch, Synops. anal. gen. plant. (Jena 1794).

[3] A. L. de Jussieu, Genera plantarum secundum ordines naturales (Paris 1789), und in einem von Usteri besorgten unveränderten Abdrucke (Zürich 1791). — Eine neue Einleitung für die nicht erschienene zweite Auflage steht in Annales d. sciences, 2 série. T. VIII, 97 (Paris 1837).

ähnlich einer gleichförmigen Kette, deren Glieder die einzelnen Pflanzenarten oder auch Gruppen von Arten darstellen, oder gleich einer Landkarte, in welcher die einzelnen Ortschaften in Bezirke, Provinzen und Reiche eingetheilt sind."

Er konnte, da durch die Menge der neuentdeckten Pflanzen manche Lücke ausgefüllt, manche Verwandtschaft einzelner Gattungen in ein klareres Licht gesetzt war, 1754 Pflanzengattungen in hundert Ordnungen aufzählen, während er 137 Gattungen ungeordnet an das Ende seiner Aufstellung bringen mußte. Diese Ordnungen aber brachte er wieder in 15 Klassen, und die Klassen in drei Hauptabtheilungen zusammen. Was Linné als die Hauptaufgabe hingestellt hatte, die Auffindung unterscheidender Charaktere für die einzelnen Ordnungen, das war Jussieu im allgemeinen gelungen. Wie seit Linné die Gattungen, so stehen seit Jussieu die Ordnungen oder Familien, wie man sie nach Adanson und in Uebereinstimmung mit der Zoologie jetzt meist nennt, im allgemeinen fest, abgesehen davon, daß die Menge neuer Gattungen oft nöthigt, eine Ordnung in mehrere aufzulösen, und daß einzelne Gattungen bisweilen eine andere Stellung erhalten mußten. Den wesentlichsten Dienst für die sichere Umgrenzung der Ordnungen leistete Jussieu ein genaues Studium der einzelnen Theile des Samens, und auch dieser Theil seiner Arbeiten hat später immer größere Wichtigkeit erhalten. Die Lage, Richtung und Ausbildung des Keimlings, sowie die Verhältnisse des Samenweißes oder Albumens gehören bis auf den heutigen Tag zu den wichtigsten Unterscheidungszeichen der Pflanzenabtheilungen. Aber nur die Ausführung, nicht die Idee ist hier sein eigen, denn schon Linné hatte[1] erklärt:

„Die aber, welche der Entwerfung unterscheidender Charaktere ihr Studium widmen wollen, mögen wissen, daß kein allgemeines Verhältniß dabei mehr Gewicht hat, als die Stellung und Lage der Pflanzentheile, besonders des Samens, im Samen aber die des Keimlings, der bald den Samen der Länge nach durchbohrt hat, bald von allen Seiten eingehüllt, bald an die eine Seite geschoben ist, wäh-

[1] Classes plantarum. Linné sagt: punctum vegetationis, was ich, um Undeutlichkeit zu vermeiden, zuerst mit Keimling wiedergegeben habe.

rend der Keimpunkt bald zwischen, bald neben den Samenlappen, und bald am Grunde, oder demselben nahe, bald an der Seite, bald an der Spitze des Samens liegt."

Nicht blos in der Aufstellung der Ordnungscharaktere folgte Jussieu diesem Ausspruch, sei es wissentlich, sei es unwissentlich; auch in der Aufstellung der Klassen benutzte er nur die Stellung und Lage der Theile, freilich nicht die Stellung des Samens, sondern nach Caesalpin's, Tournefort's und seines Oheims Vorgang die der Staubfäden zu den inneren Blütentheilen als Eintheilungsgrund. Man kann aber nicht denselben Grad der Vollendung in den Klassen wie in den Ordnungen erkennen; im Gegentheil, was Linné bei Aufstellung der Ordnungen erfuhr, das ist Jussieu hier begegnet. Die Natürlichkeit der Gruppirung geht bei jenem nicht über die Gattungen, bei diesem nicht über die Ordnungen hinauf. Er vermochte es nicht, die verschiedengestaltigen Ordnungen „nach der Uebereinstimmung im Bau aller Theile" in Klassen zu bringen, sondern mußte zu einer künstlichen Eintheilung, hergenommen, wie gesagt, aus der Einfügung der Staubfäden, seine Zuflucht nehmen. So war das Princip Linné's, so war die Methode Linné's auch das Princip und die Methode Jussieu's. Während aber Linné es bestimmt ausspricht, wie weit er sein Princip durchzuführen im Stande ist, scheint Jussieu dies weniger klar eingesehen zu haben, da er in der Einleitung zu seiner Schrift sich Mühe gibt nachzuweisen, daß die höhern Abtheilungen nicht wie die niedern nach der allgemeinen Uebereinstimmung, sondern nach einzelnen Charaktern, welche größern Werth hätten als die andern, gebildet werden müßten. Diese Gründe konnten, weil sie in der Natur nicht begründet sind, keine Geltung erlangen; sie mußten fallen, und wir werden später sehen, wie die Systematiker unseres Jahrhunderts es zu einer ihrer Hauptaufgaben machten, die naturgemäßen Gattungen Linné's und die naturgemäßen Ordnungen Jussieu's in naturgemäße Klassen zusammenzustellen.

Zur Vervollkommnung seines Systems lieferte Jussieu selbst viele Monographien[1] von größern und kleinern Pflanzenabtheilungen

[1] Auch die botanischen Artikel in dem großen „Dictionnaire des sciences naturelles" (Paris 1816—30), in 60 Bänden, sind von ihm.

gen in den Schriften der pariser Akademie, wie schon vor Herausgabe seines großen Werks seit 1773, so nachher bis 1820. Doch von noch größerer Bedeutung war das große Werk über die Früchte und Samen, an welchem Joseph Gärtner[1] (1732—91), nachdem er eine Professur in Petersburg nach einem Jahre aufgegeben hatte, in seiner Vaterstadt Calw in Würtemberg über zwanzig Jahre arbeitete. Auf 180 Kupfertafeln hat er die Früchte und Samen von 1050 Gattungen, und zwar oft in mehreren Arten derselben Gattung dargestellt, während sein Sohn Karl Friedrich Gärtner (1772—1850), dessen wichtige Befruchtungsversuche später noch Erwähnung finden werden, sie durch einen Nachtrag auf etwa 1275 Gattungen brachte. Diese Zahl umfaßt nicht nur inländische, sondern hauptsächlich ausländische Früchte, welche Joseph Gärtner auf wiederholten Reisen in England, Frankreich und Holland besonders von Banks, Thunberg, von Royen und andern erhielt. Dieselben Punkte, welche für Jussieu's Anordnung so wichtig geworden waren, die Lage des Keimlings und des Samenweißes, hatte er aufs genaueste untersucht, und da der erste Theil seines Werks schon 1788 erschien, so konnte Jussieu schon in einem Nachworte zu seinen Gattungen auf die wichtigsten Punkte dieser Untersuchungen aufmerksam machen. Gärtner selbst leitete sein Werk durch die klarste und sorgfältigste Beschreibung und Unterscheidung der einzelnen Fruchttheile bei den Phanerogamen wie bei den Kryptogamen ein, prüfte die Bedeutung des Samens für den Pflanzenhaushalt und in Bezug auf die verwandten Knospenbildungen, und stellte die Resultate seiner Specialuntersuchungen schon im ersten, sorgfältiger aber noch im zweiten Bande seines Werks 1791 in einer Uebersicht der Pflanzen nach den Fruchtformen zusammen, welche zwar nicht Familien, sondern nur Gattungen aufzählt, aber gleichwol in unserm Jahrhundert zum weitern Ausbau des Systems, zur bessern

---

[1] Gärtner, De fructibus et seminibus plantarum (Leipzig 1788—91). Das Supplement erschien als: Supplementum carpologiae (1805—7). Beide zusammen enthalten 225 Kupfertafeln in Quart, nebst genauer Beschreibung. Außerdem erschien aus seinem Nachlasse in Römer's „Neuem Magazin für Botanik 1794“ eine offenbar nicht für die Oeffentlichkeit berechnete analytische Uebersicht der Gattungen und die Beschreibung einiger Pflanzen.

Umgrenzung der Familien von der allergrößten Wichtigkeit geworden ist. Sein Werk bildet im vorigen Jahrhundert den letzten und wahrlich nicht den kleinsten der Bausteine, mit denen die Nachwelt den Bau der Systematik weiter geführt hat.

Anfangs freilich wollten die Systematiker von alle dem wenig wissen. Gärtner's noch jetzt unentbehrliches Werk ward in wenigen Exemplaren verkauft, Jussieu's System fand wenige Anhänger. Die Schwierigkeiten bei seinem Gebrauche, die Nothwendigkeit, bei der Untersuchung oft das so wenig bekannte Mikroskop heranziehen zu müssen, die Unmöglichkeit, in jedem Falle alle Theile, die untersucht werden mußten, Blüten und Samen zumal, zugleich zur Hand zu haben, der Umstand endlich, daß man, um eine Pflanze zu bestimmen, nicht blos dieselbe in diesen verschiedenen Alterszuständen besitzen, sondern daß man sich auch das oft einzige Exemplar zerstören müsse, um alle die Merkmale vergleichen zu können, traten der Verbreitung entgegen. Hierzu kam noch, daß auch dieses System, so gut wie die frühern, kein vollkommenes war, auch nicht in seinen besten Theilen. An die Ausnahmen des Linné'schen Systems hatte man sich gewöhnt und wußte sie im Gebrauche zu überwinden, die des Jussieu'schen Systems mußte man erst erkennen, auch waren sie zahlreicher als im Linné'schen. Wie klar sich aber auch aus dem Vorherigen ergibt, daß das System Jussieu's nur eine Fortsetzung des Linné'schen Systems ist, so wenig erkannte man dies zur Zeit seiner Aufstellung. Ja die Anhänger beider Systeme standen sich schroff gegenüber, und in den heftigen Kämpfen zwischen Jüngern des künstlichen und natürlichen Systems vergaß man völlig, daß ebenso wenig Linné's System ein rein künstliches, als Jussieu's ein völlig natürliches war. Man meinte für die Methode zu kämpfen, wenn man gegen die Fehler des Einen die des Andern vertheidigte.

XVIII. Anatomie und Physiologie im 18. Jahrhundert.

Bei solchen Fortschritten der Systematik im 18. Jahrhundert hätte man erwarten sollen, Grew's, Malpighi's und Leeuwenhoek's mikroskopische Entdeckungen wären jüngeren Botanikern ein Sporn geworden, auf dem eingeschlagenen Wege weiter fortzugehen. Gleichwol trat damals eine solche Vernachlässigung dieser Untersuchungsweise ein, daß man das vorige Jahrhundert mit Recht das Mittelalter der Pflanzenanatomie genannt hat.[1] Der Gründe für solche Vernachlässigung von seiten der Botaniker waren viele; nahmen doch die Neuerungen in der Systematik selber alle Aufmerksamkeit in Anspruch, lagen doch die Anatomie und Physiologie ganz außer dem Kreise, in welchem sich die Männer von Fach seit Jahrhunderten bewegt hatten. So standen im vorigen Jahrhundert Anatomie und Physiologie ganz abgesondert von der Systematik da. Weder Tournefort noch Linné haben sich mit ihnen beschäftigt; ja der letztere theilte selbst das weit verbreitete Vorurtheil gegen das Mikroskop und beschränkte sich auf Beobachtungen mit unbewaffnetem Auge oder mit der Lupe, worin ihm nur zu viele seiner Schüler bis in unser Jahrhundert gefolgt sind. Den größten Theil seines Lebens hindurch lagen ihm die damals doch schon allbekannten Resultate der Mikroskopie so fern, daß er erst in seinem sechzigsten Jahre, 1767, in einer Dissertation über die „Unsichtbare Welt" seine Anerkennung ausspricht, ohne freilich irgendwie über das allgemein Zugängliche hinauszugehen, während er in der „Bibliotheca botanica" die Anatomen nur aufgeführt hatte unter den Pflanzenliebhabern, welche „sich mit allerlei beschäftigen, das nicht eigentlich zur Botanik gehört".

---

[1] Siehe die kurze, aber sorgfältig bearbeitete „Geschichte der Pflanzenanatomie" in Meyen's Phytotomie (Berlin 1830). Eine ausführlichere Detaildarstellung der verschiedenen anatomischen und physiologischen Ansichten und Arbeiten des Jahrhunderts findet sich in: Kieser, Mémoire sur l'organisation des plantes (Verhandl. door Teylers 2. Genootsch., Haarlem 1814), und sachlich geordnet in: Treviranus „Physiologie der Gewächse" (Bonn 1835—38).

Andere Ursachen der Vernachlässigung lagen in der Schwierigkeit des Mikroskopirens und in der Unvollkommenheit der derzeitigen Instrumente. Bekanntlich führt es zu nichts, wenn man, wie Laien das zu machen pflegen, irgend einen kleinen Körper ohne weiteres unter das Mikroskop schiebt; man muß denselben vielmehr so präpariren, daß alles Störende, alle zu dicken Theilchen entfernt werden und nur gerade das Pünktchen, das man untersuchen will, übrig bleibt. Aber gerade die Anfertigung der Präparate bietet für jeden die größte Schwierigkeit dar, der nicht unter guter Anleitung oder neben geübten Mikroskopikern seine Untersuchungen beginnen kann. Selten bot sich in jener Zeit dazu die Gelegenheit, und selbst heutzutage, wo es an Anweisungen nicht fehlt, ist richtiges und ausreichendes Präpariren keine sehr weit verbreitete Kunst. Ist nun aber auch das Präparat das gelungenste, so genügt doch das einfache oder einmalige Betrachten nicht, um sich von dem Gegenstande ein Bild zu machen, sondern der Beobachter muß bald hier- bald dahin seine Aufmerksamkeit wenden, bald durch Tiefer-, bald durch Höherstellen die einzelnen Partien des Objects sich deutlich machen und über das Zweifelhafte durch Anfertigung neuer Präparate ins Klare zu kommen suchen. Und dazu können Stunden, Tage, Wochen, ja Jahre vergehen, bis durch richtige Combination der gesehenen Linien eine unbekannte Form in allen Einzelheiten erkannt ist. Es besteht somit jede mikroskopische Beobachtung aus zwei Theilen, erstens dem richtigen Sehen der mikroskopischen Bilder, zweitens dem richtigen Zusammenfügen derselben durch den Verstand. Dafür, daß der erste Punkt wenigen Irrthümern ausgesetzt ist, bietet der Umstand den besten Beweis dar, daß selbst unsere jetzigen so ausgezeichneten Mikroskope die Gegenstände nicht anders darstellen, als Grew, Malpighi und andere sorgsame Beobachter der ältesten Zeit dieselben gesehen und gezeichnet haben; nur daß uns schärfere Beleuchtung und stärkere Vergrößerung oft in den Stand setzt, das, was früher als eine Linie erschien, nun als eine Fläche oder als eine Anhäufung von verschiedenen Linien zu erkennen. Der zweite Punkt aber veranlaßt es, daß jeder Beobachter sich seine eigenen Ansichten bildet, daß diese Ansichten schwanken und wechseln, bis endlich alle Einzelheiten, sei es durch einen, sei es durch verschiedene Beobachter völlig aufgeklärt sind.

Natürlich ist die Verschiedenheit der Ansichten um so geringer, je einfacher und sauberer das Präparat, je übersichtlicher und klarer das Bild des Mikroskops ist. Klarheit und Uebersichtlichkeit konnten aber die Mikroskope des vorigen Jahrhunderts nur in sehr geringem Grade aufweisen. Die zusammengesetzten Instrumente zeigten die Gegenstände trotz ihrer geringen Vergrößerungen nicht klar und rein in den natürlichen Farben, sondern mehr oder weniger von Regenbogenfarben umsäumt; die einfachen Mikroskope waren zwar selbst bei starken Vergrößerungen von Farben ziemlich frei, aber ihr sehr kleines Gesichtsfeld, ihr geringer Abstand von den Objecten störten die Uebersicht sehr, hinderten den Gebrauch und griffen das Auge noch mehr an als jene zusammengesetzten. Ueberdies war die Kunst, starke Linsen zu schleifen, so wenig verbreitet, daß oft die Beobachter, wie Leeuwenhoek, ihre Instrumente selbst verfertigen mußten. Alle Arten von Instrumenten waren überaus kostbar, kostbarer noch, wenn man zu Linsen von andern Materialien, von Bergkrystall, Halbedelsteinen oder Diamanten seine Zuflucht nahm, und doch suchte man auch diese besonders für das einfache Mikroskop zu benutzen, weil sie den Vortheil eines größern Gesichtsfeldes, eines größern Abstandes der Objecte darboten. Bei solchen Schwierigkeiten war die Verbreitung der Instrumente eine geringe, und bald ward die den Laien unerklärliche Verschiedenheit der über dasselbe Object aufgestellten Ansichten ein Grund, das Instrument selbst zu verdächtigen. Man erklärte seinen Gebrauch für unstatthaft, weil es alles zeige, was man wolle, und jeder damit etwas Verschiedenes wahrnehme; ja der Dichter Fontenelle brachte diesen Vorwurf 1711 in der französischen Akademie der Wissenschaften vor, ohne daß ihm auch nur ein Einziger widersprochen zu haben scheint.

So geschah es, daß unter den Botanikern wenige sich an eigene Untersuchungen wagten, noch wenigere neue Beobachtungen machten und daß man bis in unser Jahrhundert hinein sich meist begnügte, die alten Abbildungen zu copiren. Das Mikroskop blieb somit in den Händen weniger Liebhaber und wurde mehr in der Art benutzt, wie es Borelli und Hooke (s. S. 232) gethan hatten, allerlei Einzelheiten zu betrachten, als zusammenhängende Untersuchungen zu führen, wie dies schon deutlich genug die Titel

der Werke [1] erkennen lassen. Es hatte daher Linné mit seinem Ausspruche nicht ganz Unrecht; denn die Mikroskopiker seiner Zeit gehörten allerdings großentheils nur unter die Liebhaber der Botanik. Doch auch dies war nicht ohne Vortheil, denn gerade von solchen gingen die mannichfaltigsten Versuche aus, die Mikroskope zu verbessern. Die verschiedensten Formen und Beleuchtungsmittel wurden versucht und manche Verbesserung erfunden, unter denen 1738 Lieberkühn's Sonnenmikroskop großes Aufsehen erregte; denn damit konnte man, wie mit dem in unserm Jahrhundert ihm nachgebildeten Hydro-Oxygen-Gasmikroskop, eine ungeheuere Vergrößerung erreichen, einer Menge von Zuschauern gleichzeitig denselben Gegenstand anschaulich machen und das Bild unmittelbar abzeichnen; aber man überzeugte sich dabei auch, wie wenig ein großes Bild nützt, wenn es nicht mit der größten Schärfe der Umrisse, mit der größten Klarheit aller Linien verbunden ist. Solche Instrumente waren damals und sind noch heute nur geeignet, das Staunen der Laien zu erregen, nicht aber eine brauchbare Hülfe dem Untersucher zu gewähren. Dazu bedurfte es neuer Combinationen und Constructionen, und solche sind im vorigen Jahrhundert nicht zu Stande gebracht worden. Obschon Euler die Theorie achromatischer Fernröhre schon 1747 fand und Dollond sie 1757 ausführte, so ist es erst in den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts endlich gelungen, Mikroskope fast farbenfrei und zu billigern Preisen zu fabriciren, und so die im Instrumente liegenden Hindernisse zum größten Theile zu beseitigen.

Doch noch einen andern Grund gab es, der von selbständigen anatomischen Untersuchungen abzog. Während des vorigen

[1] M. F. Ledermüller z. B. veröffentlichte recht gute Untersuchungen über die Blüten- und Knospentheile, das Keimen, über Pilze und Moose unter den Titeln: „Mikroskopische Augen- und Gemüths-Ergötzungen, bestehend in 150 illuminirten Kupfertafeln", und „Versuch, bei angehender Frühlingszeit die Vergrößerungswerkzeuge zum nützlichen und angenehmen Zeitvertreib anzuwenden"; „Physikalisch-mikroskopische Zergliederung des Korns oder Rockens, nebst der Beobachtung seines Wachsthums"; „Physikalisch-mikroskopische Zergliederung und Vorstellung einer sehr kleinen Winterknospe des Hippocastani" (alle zu Nürnberg 1759—65, mit Kupfern, in Quart und Folio.)

Jahrhunderts lag nämlich, wie das im folgenden Kapitel ausführlicher dargestellt werden wird, viel mehr ein bequemes Hingeben an die Natur, als eine Zergliederung derselben in der Richtung des Zeitgeistes; zu beobachten, wie die Naturkörper leben, wachsen und sich fortpflanzen, die Physiologie mit einem Worte, war weit populärer als die Anatomie. Für Untersuchungen dieser Art hatten die großen anatomischen Entdeckungen ganz neue Wege eröffnet. Mit der Ernährung, dem Wachsthum und der Befruchtung der Pflanzen hat man sich daher das ganze Jahrhundert hindurch lebhaft beschäftigt, und darauf beziehen sich auch alle anatomischen Untersuchungen. Bedeutendes wurde freilich auch hierin erst in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts geleistet; dann aber erhielten die Morphologie und Physik des Pflanzenkörpers neue Grundlagen, auf welchen noch immer fortgebaut wird, ja über die man zum Theil noch nicht hinausgekommen ist.

Die Organe und den Vorgang der Befruchtung bei den verschiedenen Pflanzen bemühte man sich schon von Anfang des Jahrhunderts, wie oben S. 289 erwähnt, kennen zu lernen, und nach Linné's Auftreten gewann die Frage nur noch größere Bedeutung. Hier fanden die Liebhaber des Mikroskops ein weites, bequem zugängliches Feld in der Untersuchung des Blütenstaubes, der Staubfäden und Stempel. So untersuchten besonders in England Tuberville Needham (1745) und in Deutschland Wilh. Fr. Freiherr von Gleichen[1], genannt Rußwurm (1727—83), den Blütenstaub und die Narben. Der letztere lieferte von mehr als hundert deutschen Phanerogamen und einigen Farn die zierlichsten, naturgetreuesten, vorzüglich colorirten, vier bis zehn mal vergrößerten Abbildungen der wesentlichen Befruchtungstheile und entdeckte zuerst die Pollenschläuche, deren Wichtigkeit erst in unserm Jahrhundert erkannt ward, versäumte aber auch nicht, jedesmal sein Mikroskop mit vergoldetem Kästchen und den künstlichsten Vorrichtungen zum Halten, Drehen und Wenden der Präparate

---

[1] Gleichen, „Das Neueste aus dem Reiche der Pflanzen, oder Mikroskopische Untersuchungen . . . der geheimen Zeugungstheile der Pflanzen" (Nürnberg 1764). Mit 45 Foliotafeln. — „Auserlesene mikroskopische Entdeckungen bei den Pflanzen" (Nürnberg 1777—81). Mit 83 Quarttafeln.

abbilden zu lassen. Von einer Zergliederung der Theile, wie man heutzutage sie kennt, ist dabei nicht die Rede, und die Kindheit der Mikroskopie offenbart sich in den schwerfälligen Apparaten, welche nöthig waren, so schwach vergrößerte Bilder herzustellen. Genaue Beschreibungen derselben Theile und besonders der Formen und Veränderungen der Narben und anderer Fruchtorgane von vielen Pflanzen gab Fr. Kasimir Medicus[1] (1736—1808) zu Heidelberg, weil er dafür hielt, „daß Linné's Sexualsystem für den Kenner ein sehr entbehrliches, für den Anfänger aber ein äußerst gefährliches Buch sei; denn der Staubfaden- und Griffelbau der Pflanzen sei so mannichfaltig beschaffen, daß er wenigstens nicht einsehen könne, wie auch das allerkünstlichste Pflanzensystem darauf könne gegründet werden"; welcher Grund denn freilich die schönste Empfehlung des Sexualsystems abgibt. Ferner wurden nach Camerarius' Vorgange (s. S. 236) Versuche über den Einfluß des Pollens auf die Befruchtung der Pflanzen im vorigen Jahrhundert nicht nur in Europa, sondern durch James Logan[2], Oberrichter von Pensylvanien, selbst in Amerika angestellt.

Großes Aufsehen erregte namentlich die künstliche Befruchtung einer Palme, welche Joh. Gottlieb Gleditsch (1714—86), ein tüchtiger Pilzkenner und Vertheidiger des Sexualsystems, 1749 zu Berlin mit Blütenstaub einer Palme des leipziger Gartens ausführte. Endlich brachte Joseph Gottlieb Koelreuter[3] (1733—1806) zu Karlsruhe die Frage zu einem Abschlusse, indem er eine Reihe von Bastarden und Mischlingen durch Uebertragung des Blütenstaubes erzog. Wie durch Eigenthümlichkeiten in der Entwickelung der Blütentheile und durch Insekten auch da eine Befruchtung stattfinde, wo sie auf den ersten Blick unmöglich scheint, stellte er und

---

[1] Medicus, „Botanische Beobachtungen", 2 Hefte (Mannheim 1783—84). „Ueber einige künstliche Geschlechter aus der Malvenfamilie" (1787). „Philosophische Botanik", 2 Hefte (1789—91). „Kritische Bemerkungen", 3 Stücke (1793). Einzelnes auch in den spätern S. 331 aufgeführten Schriften.

[2] Logan, Philosoph. Transact. (1735). Deutsch in: „Physikalische Belustigungen", Bd. 3.

[3] Koelreuter, „Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen" (Leipzig 1761, 1ste, 2te, 3te Forts. 1762—66). An Aepfeln hatte vorher schon Benj. Cook, Philos. Transact., T. 43, 45, 46 (1745—48), solche Versuche angestellt.

am Ende des Jahrhunderts noch Christian Konrad Sprengel[1] (1750—1816), der Oheim des bekannten Botanikers, durch vieljährige Beobachtungen fest, und der letztere machte zugleich darauf aufmerksam, daß bei vielen Pflanzenarten mit Zwitterblüten das eine Exemplar die Staubfäden, das andere die Stempel früher und stärker entwickelt, sodaß bei solcher Dichogamie die Befruchtung nur stattfinden kann, wenn Insekten die Uebertragung des Blütenstaubes vermitteln.

Wie bei den Phanerogamen suchte man auch bei den Kryptogamen die Fortpflanzungsorgane aufzufinden. Staubfäden oder ihnen entsprechende Theile meinte man bald bei dieser, bald bei jener Ordnung gefunden zu haben; Gleichen sah bei den Farn die Spaltöffnungen dafür an, ja Koelreuter[2] gab sich sogar dem Wahne hin, sie überall nachweisen zu können, während von anderen manche Beobachtung zu Gunsten der Urzeugung gedeutet wurde, der selbst Hedwig theilweise noch das Wort redete. Vorurtheilsfreie Beobachtungen und vorzügliche Abbildungen der Befruchtungsorgane bei den Lebermoosen und andern Kryptogamen publicirte von 1747 an Kasimir Christoph Schmiedel[3] (1718—93). Die Grundlage aller spätern Untersuchungen aber lieferte endlich der ältere Johann Hedwig (1730—99)[4] aus Siebenbürgen, welcher 1774 als Arzt zu Chemnitz im Erzgebirge die Befruchtungsorgane der Moose entdeckte, darauf seine Untersuchungen mit Sorgfalt, wenn auch nicht überall mit demselben Glück, auf die übrigen Kryptogamen ausdehnte, ihre Resultate mit großer Klarheit vortrug und so 1782—84 zugleich den Grund für eine systematische Anordnung derselben im Linne'schen Sinne legte.

---

[1] C. K. Sprengel, „Das entdeckte Geheimniß der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen" (Berlin 1793).

[2] Koelreuter, „Das entdeckte Geheimniß der Kryptogamie" (Karlsr. 1787).

[3] Schmiedel, Icones plantarum et analyses partium (Nürnberg 1747, dann 1762 mit 50 Tafeln, und mit 70 Tafeln 1793—97). Die illuminirten Foliotafeln, welche in großem Maßstabe ganze Pflänzchen darstellen und auch Phanerogamen mit guten Analysen enthalten, gehören unter die vorzüglichsten. — Dissertationes botanici argumenti (Erlangen 1783).

[4] Hedwig, Fundamentum hist. natur. muscorum frondosorum (Lipsiae 1782). — Theoria generationis et fructificationis plant. cryptog. (Petropoli 1784, und mit viel bessern Kupfertafeln Leipzig 1798). Beide Werke in 4.; jenes mit 20, dieses mit 25 colorirten Tafeln.

Nicht weniger beschäftigte man sich mit den Bewegungen oder, wie man meinte, dem Umlaufe des Saftes in den Pflanzen; denn seit Harvey nahm man allgemein an, daß ein roher Nahrungssaft, von den Wurzeln aus der Erde aufgenommen, durch irgendwelche der anatomisch nachgewiesenen Gefäße oder Röhren emporsteige und dann in den überirdischen Pflanzentheilen, vor allem in den Blättern, besonders zubereitet würde, um dort in einen eigenen Nahrungssaft umgewandelt zu werden und so die ganze Pflanze bis in die Wurzel hinab wieder zu durchlaufen. Dieser Lehre, welche im vorhergehenden Jahrhundert durch Ray und Perrault[1] besonders ausgebildet war, trat zwar schon 1727 der Engländer Stephan Hales (1677—1761) in seiner Statik der Gewächse, gestützt auf die Resultate zahlreicher, einsichtsvoll geleiteter Versuche über die Verdunstung der Pflanzen, entgegen, indem er jeden Saftumlauf, jeden absteigenden Saftstrom leugnete, und zuerst die Gesetze der Mechanik und Hydrostatik zur Erklärung des Saftsteigens anwandte, die Größe des Saftdrucks und der Verdunstung feststellte, kurz der erste zwar, welcher die Wagschale als untrügliches Untersuchungsinstrument einführte und so den ersten Schritt that, die Pflanzenphysiologie auf die sichere Grundlage einer Pflanzenphysik zurückzuführen. Doch seine einfache und naturgemäße Lösung genügte dem Jahrhunderte nicht, das geheimnißvolle Kräfte in den lebenden Wesen suchen und finden wollte. Daher haben fast alle Physiologen des 18. Jahrhunderts[2] sich über diese Frage ausgesprochen, dieselbe jedoch eigentlich um nichts gefördert; denn nur darum bemühte man sich unablässig, die Theile ausfindig zu machen, wodurch der Saft auf-, und wodurch er wieder absteige, und nahm alle Theile des Stammes bald hier-, bald dafür in Anspruch. Die Hauptfrage war nach der Function der großen Gefäße, welche von Grew mit Recht für Luftröhren, von andern für Saftröhren angesehen und daher von den Späteren meist nur als echte und unechte Spiralgefäße bezeichnet wurden. Sie bildeten den hauptsächlichsten Gegenstand

[1] Perrault, Essays de physique (Paris 1680).

[2] So Sarrabat, unter dem Namen de la Baisse, 1733, Guettard 1748, Du Hamel 1758, van Marum, ein tüchtiger Physiker, 1773, Mustel 1780, Hedwig 1790, Senebier 1790 u. a.

der mikroskopischen Untersuchung, und wurden dabei mit Saftgängen und selbst mit Holzbündeln verwechselt, ja einige Anatomen konnten sie noch in der Mitte des Jahrhunderts überhaupt nicht finden. Daß man Flüssigkeiten in sie einspritzen könne, zeigte Magnol 1729. Beschrieben wurden alle ihre verschiedenen Formen als Spiral-, Treppen-, poröse u. s. w. Gefäße mit großer Ausführlichkeit, doch einigermaßen klar erst durch Reichel 1758 und Hedwig 1790. Zu der richtigen Erkenntniß gelangte freilich das vorige Jahrhundert nicht; vielmehr kam nicht nur die Lehre vom Bau der Gefäße, sondern auch die vom auf- und absteigenden Saftstrom als eine ungelöste Frage in unser Jahrhundert, ja bis in unsere Zeit hinüber. Daß alle Versuche zu falschen Resultaten führen müssen, welche, wie das allgemein geschehen ist, mit verletzten Wurzeln angestellt werden, das ist bisjetzt noch manchem Botaniker nicht klar geworden.

Neue Nahrung erhielt die Lehre vom Saftumlauf dadurch, daß Bonaventura Corti 1774 die kreisende Saftbewegung in den Zellen der Chara und mehrerer anderer Wasserpflanzen entdeckte.[1] Diese interessante Bewegung erregte das größte Erstaunen; eine Deutung wußte man aber derselben ebenso wenig zu geben, wie den Bewegungen, welche Needham, Ingenhouß und andere an den Sporen kleiner Algen, und welche Adanson[2] und der als Geolog ausgezeichnete ältere H. B. de Saussure[3] (1740—99) an den Oscillatorien beobachteten. Auch diese Erscheinungen sind erst in der allerletzten Zeit wieder richtig gewürdigt, wenn auch keineswegs schon genügend erklärt worden.

Von den spärlichen Beobachtungen, welche inzwischen in der organischen Chemie gemacht wurden, ist schon S. 239 die Rede gewesen. Für sie, sowie für den Chemismus der Pflanzenernährung ward eine neue Epoche herbeigeführt durch die Entdeckung des Athmens der Pflanzen, d. h. der Aufnahme und Abgabe von Gasarten durch die Blätter, welche Stephan Hales (s. S. 321) 1727 entdeckte, nachdem Dionys Papin schon 1675 (in den Philos. Transact.) die Nothwendigkeit der Luft und ihre

---

[1] Corti, Osservazioni microscop. sulla Tremella . . . (Lucca 1774).

[2] Mém. de l'acad. de Paris 1767.

[3] Journal de physique, T. 37.

Aufnahme durch die Blätter, sowie die wässerige Ausdünstung derselben nachgewiesen hatte. Aber da Hales nach Newton's Vorgang diese Erscheinung durch die Annahme erklärte, daß die Luft in den Pflanzen und andern Körpern in fester Form gebunden sein und dann wieder daraus frei werden könne, sah man die Wichtigkeit der Entdeckung damals noch nicht ein. Erst als man erkannt hatte, daß die Luft aus verschiedenen Gasarten zusammengesetzt sei, ward das Athmen der Pflanzen zahlreichen Untersuchungen unterworfen. Schon der Entdecker des Sauerstoffs und anderer Gase, Joseph Priestley (1733—1804), der freisinnige und viel verfolgte, geniale und kenntnißreiche Prediger und Vorkämpfer der in England jetzt weit verbreiteten unitarischen Kirche, hatte 1772 beobachtet, daß die Pflanzen Sauerstoff aushauchen und dagegen Kohlensäure einsaugen, daß also ihr Athmen im geraden Gegensatz zum Athmen der Thiere und Menschen steht, welche den Sauerstoff der Luft verzehren, um Kohlensäure auszuathmen. Eine Menge Beobachter verfolgte diese Entdeckung, unter denen der englische Arzt John Ingenhouß[1] (gest. 1799) und der genfer Geistliche Jean Senebier[2] (1742—1809) die Sache am ausführlichsten und gründlichsten bearbeitet haben. Jenem verdankt man besonders die Kenntniß der Thatsache, daß nur bei Sonnenlicht ein Aushauchen des Sauerstoffs stattfindet, und daß dieses aus der Pflanze selbst, nicht aber aus den bei dem Versuche angewandten Wasser herrührt. Dieser beobachtete insbesondere den Einfluß des farbigen Lichts und beschäftigte sich mit der Ermittelung der chemischen Processe, durch welche die Kohlensäure in der Pflanze festgehalten wird. Mit der Anatomie der Pflanzen wenig vertraut, schrieb

[1] Ingenhouß, Experiments upon Vegetables (London 1779). Deutsch: „Versuche mit Pflanzen, hauptsächlich über die Eigenschaft ... Luft im Sonnenscheine zu reinigen ..." (Leipzig 1780). Nach der zweiten und letzten, vom Verfasser vermehrten französischen Ausgabe erschien eine neue Uebersetzung (Wien 1786—90).

[2] Senebier, Mémoires (3 Bde.) und Recherches (1 Bd.) s. l'influence de la lumière solaire (Genf 1782—83). — Expériences s. l'action de la lum. sol. (1788). — Physio'ogie végétale (1800), 5 Bde. — Huber und Senebier, Mémoires s. l'influence de l'air ... dans la germination (1801).

er gleichwol eine Pflanzenphysiologie, welche indeß nur in dem chemischen Theile Beachtenswerthes enthält.

Die Beobachtungen über das Athmen führten in der Anatomie zu genauerer Betrachtung der Oberhaut und der Spaltöffnungen, welche schon Grew richtig erkannt, Malpighi aber als Drüsen angesprochen hatte. Jener Ansicht traten Guettard (s. S. 321²) und der ältere H. B. de Saussure 1762 bei, dieser Hedwig (s. S. 320) und Anton Kroker 1800, welcher letztere zugleich die Annahme Hedwig's, die geschlängelten Wände der Oberhautzellen auf den Blättern seien Lymphgefäße, zurückwies. Erwähnt aber ist schon, daß Gleichen (s. S. 318) in ihnen die Stauborgane der Farn suchte. Daran reihen sich Untersuchungen über die Haare, worüber neben Guettard noch Küchelbecker 1756, Plaz (s. S. 327) 1761, Boehmer 1770 und Ludwig 1776 schrieben. Besondere Beachtung fand auch die Methode, die Blätter zu skeletiren, wobei es nicht an seltsamen Ansichten fehlte, sodaß Treu sogar ein eigenes Werk mit vielen Abbildungen darüber schrieb, unter dem Titel: „Die Nahrungsgefäße in den Blättern" (Nürnberg 1748), denn dafür hielt er die Holzbündel.

Andererseits ward auch die Function und der Bau der Wurzeln untersucht. In der Spitze der Wurzeln erkannte schon Sarrabat das Hauptorgan der Auffaugung. Die Wurzelmütze wurde von Comparetti 1791 in Italien gut beschrieben; doch herrschten über den innern Bau der Wurzel bis in unser Jahrhundert sehr irrige Ansichten, und nur die Versuche, welche von vielen der genannten Botaniker und zu Ende des Jahrhunderts noch von Carradori über die Thätigkeit ihrer verschiedenen Theile angestellt wurden, sind von einiger Bedeutung. Dabei wußte man von der chemischen Beschaffenheit der Nahrungsstoffe, welche die Pflanzenwurzeln aufnehmen, so wenig, daß eine Behauptung, welche von Helmont (1577—1644) einst aufgestellt hatte, das Wasser sei die einzige Nahrung der Pflanzen und alle in ihnen vorhandenen Stoffe, selbst die feuerfesten und metallischen Bestandtheile der Asche, seien daraus durch die Lebenskraft des Organismus gebildet, alles Ernstes wieder aufgenommen ward. Man bezog sich dabei auf einen Versuch von Helmont's, der eine Weide in einem Gefäße fünf Jahre lang nur mit Wasser begossen

und doch eine große Gewichtsvermehrung gefunden hatte. Schon Mariotte[1] 1676 und Woodward 1699 hatten sich dagegen erklärt und die Chemiker waren über diese Ansicht hinweggegangen, weil sie erkannt hatten, daß feste Substanzen oder, wie man damals sagte, Erdpartikelchen im Wasser vorhanden seien; aber viele Pflanzenphysiologen des vorigen Jahrhunderts gaben sich mit einer so allgemeinen Antwort nicht zufrieden und verlangten einen genauen Nachweis über die Abkunft der einzelnen Stoffe, welche freilich die Chemie erst in unserm Jahrhundert (s. unten) hat geben können. Die Begründer der Lehre vom Pflanzenathmen waren ebenfalls geneigt, diesem Processe einen noch größern Einfluß auf die Ernährung zuzuschreiben, als derselbe in der That besitzt. Auf der andern Seite konnte aber der sächsische Bergrath Johann Friedrich Henkel in seiner „Flora saturnizans, die Verwandtschaft des Pflanzen- mit dem Mineralreich" (Leipzig 1722 und 1755) den Nachweis unternehmen, daß die Erde die Quelle aller festen Pflanzenbestandtheile sei. Führte ihn auch seine Ansicht darin zu weit, daß er auf die Versteinerungen gestützt die Pflanzen aus der Erde durch Urzeugung hervorgehen ließ, so ist sein Werk doch beachtenswerth, als einer der ersten Versuche, die Ernährung der Gewächse ohne die Lebenskraft auf chemisch-physikalische Ursachen zurückzuführen. Seine Meinung ist klar, wenn auch etwas breit ausgesprochen, die Ausdrücke aber sind, wie der Titel, der Alchemie entlehnt, was zu falschem Urtheile über ihn viel beigetragen hat. Auf dieselbe Annahme von der Unentbehrlichkeit der festen Nährstoffe, die auch er nur als „Erdpartikelchen" auffaßte, begründete dann 1731 der schottische Rechtsgelehrte Jethro Tull sein neues System der Landwirthschaft, welches als der Ausgangspunkt aller neuern Landwirthschaft später noch erwähnt werden muß, indem er den Salzen und dem Dünger nur die Kraft zuschrieb, diese Erdpartikelchen zu lockern und zu zertheilen. Diesen Ansichten, mit Ausnahme derer über die Salze, traten zwar gegen 1760 die beiden Agriculturchemiker des vorigen Jahrhunderts, der geistreiche Francis Home[2] in

[1] Mariotte, Essay sur la végétation des plantes (Paris 1676, 1679 und in den gesammelten Werken). — Woodward, Philos. transact., Nr. 253.

[2] Home, Principles of agriculture and vegetation (London 1759; deutsch 1736 und 1791; französisch 1761 und 1791; italienisch 1764).

Schottland und der sorgsame Joh. Gotschalk Wallerius[1] in Schweden, entgegen, indem sie hauptsächlich den Einfluß der Luft auf Pflanzenwuchs und Erdboden nachwiesen, dem Wasser sowie dem Dünger wegen seiner organischen Verbindungen großen Werth beilegten, während die französischen Chemiker um die Unterschiede der fruchtbaren und unfruchtbaren Bodenarten sich bemühten, einer der bedeutendsten unter ihnen aber, Antoine Auguste Parmentier[2] (1737—1813), ein Vorläufer der neuern Zeit, die Nahrungspflanzen chemisch zu zerlegen und die Umwandlung ihrer Stoffe zu verfolgen suchte; doch machte sowol die Lehre von der Ernährung der Pflanzen als die ihrer chemischen Bestandtheile erst dann wesentliche Fortschritte, als die ganze Chemie durch Lavoisier (1743—94), Berthollet (1748—1822), Fourcroy (1755—1809) auf physikalischer Grundlage ihre neue, noch immer unerschütterte Begründung erhalten hatte. Freilich ward die so gemachte Entdeckung von der Zusammensetzung der Körper aus vielen verschiedenen Elementen zuerst auf dem leichter und sicherer zu controlirenden Gebiete der unorganischen Stoffe festgestellt und durchgeführt, und der Pflanzenchemie ward wenig Aufmerksamkeit zu Theil, obschon Lavoisier selbst von 1784—89 durch Zerlegung einiger organischer Verbindungen den Weg zur Anstellung der organischen Elementaranalyse nachwies. Die Arbeiten, welche sich hieran sowol für die Pflanzenchemie als Pflanzenernährung anreihen, gehören vielmehr fast alle dem 19. Jahrhundert an und werden in Kapitel XX besprochen werden.

Die Reihe der Werke, welche die Morphologie in Verbindung mit der Physiologie zum Hauptgegenstande hatten, eröffneten durch einige kleinere und größere Schriften des Philosophen Christian von Wolff (1679—1754), der sich in noch eingehenderer Weise wie sein Vorgänger Leibnitz (s. S. 287) mit den organischen Wesen beschäftigte. Zuerst 1718 wies er nach, daß vielhalmige, reichährige Getreidepflanzen sich durch Knos-

---

[1] Wallerius, Elementa agriculturae physico-chemica (Upsala 1761; deutsch: Berlin 1764 und 1765; französisch 1766 und 1774).

[2] Sein Hauptwerk ist: Recherches sur les végétaux nourissants, qui, dans les temps de disette, peuvent remplacer les aliments ordinaires (Paris 1781).

penbildung an den untersten Knoten des Halmes erzeugen lassen; dann besprach er in den verschiedenen Schriften, welche er als „Nützliche Versuche" und „Vernünftige Gedanken" von 1719—24 erscheinen ließ, wiederholt den Pflanzenbau. Die Pflanze besteht auch bei ihm nur aus eigenthümlich veränderten Wasser, und in dem Samen liegt die ganze Pflanze vorgebildet. Er sucht auch mit dem Mikroskop den Bau zu ergründen, um ihn der Leibnitz'schen Monadenlehre gemäß ganz aus Zellen bestehen zu lassen. Zur selben Zeit machte L. P. Thümmig[1] die hübsche Beobachtung, daß aus dem Blatte selbst sich eine Knospe bilden kann, und ward dadurch veranlaßt, den Bau der Blätter, den Zusammenhang der Zweige mit dem Holzkörper und Marke des Stammes, und Aehnliches gut zu untersuchen, auch wie früher Agricola (s. S. 259) mit der Bildung der Knospen, und wie Wolff und andere Zeitgenossen mit dem Einpflanzen auf den Kopf gekehrter Bäume zu experimentiren. Recht gut stellten die leipziger Professoren, der scharfblickende Chr. Gottl. Ludwig[2] (1709—73) und der sorgsame Ant. Wilh. Plaz (1708—84), die Resultate der Beobachtungen zusammen[3], einzelnes Neue hinzufügend.

Eine der wichtigsten Thatsachen der Morphologie, nämlich daß jedes Blatt in seiner Achsel eine Knospe trage, und mit dieser zusammen einen Sproß (soboles) bilde, sprach Linné zuerst aus; erkannte ferner auch, daß alle Theile der Blüte ebenso auf Sprosse zurückzuführen seien. Wenn er aber (Syst. natur., edit. X, t. 2, p. 826, n. 10, und Amoen. ac., VI, 324—338) sagt:

> „Die Sprosse des heurigen Jahres sind die Blätter; die des nächsten die Deckblätter, die des dritten der Kelch, die des vierten die Kronblätter, die des fünften die Staubfäden, und nach Erschöpfung (exhaustis staminibus) dieser die des letzten und sechsten Jahres der Stempel"

und somit annimmt, daß die Blüte durch vorzeitige Entwickelung

---

[1] Thümmig, De arboribus ex folio educatis (Halle 1721). — „Versuch einer gründlichen Erörterung der merkwürdigsten Begebenheiten in der Natur" (1722).

[2] Ludwig, Institutiones regni veget. (Leipzig 1742).

[3] Plaz, Organicarum ... part. historia (Leipzig 1751) enthält fünf einzeln erschienene Abhandlungen. De plant. plethora (1754). Natura plantas muniens (1761). De facultatibus plant. (1762).

(Prolepsis) vieler ineinander entstandener Knospen gebildet sei, so irrt er ebenso, wie darin, daß er die verschiedenen Blütentheile, um ihre verschiedene Textur plausibel zu machen, aus den verschiedenen Theilen des Stammes, nämlich den Kelch aus der Rinde, die Krone aus dem Baste, die Staubfäden aus dem Holze, den Stempel aus der Markscheide, den Fruchtknoten endlich aus dem Marke entstehen läßt. Er hielt aber bei seiner oben S. 314 erwähnten Unkenntniß der Anatomie das Mark der Pflanzen ebenso für den Träger des Lebensprincips wie das der Thiere, und alle andern Stammtheile nur für die Rindenhülle des Markes, auf dessen Eintritt in die Blatt- und Samenknospen er daher großen Werth legte. So fehlte der von ihm geschaffenen Lehre von der Metamorphose der Pflanzentheile der rechte Grund und die großartige Wahrheit derselben wurde durch die Hypothesen verdeckt, welche beim ersten Blick in das Mikroskop zerfallen mußten.

Von den Untersuchungen über das Athmen und Verdunsten der Pflanzen aber ist ein Werk ausgegangen, das einzig in seiner Art recht eigentlich als ein Product des vorigen Jahrhunderts dasteht. Es sind des Genfer Charles Bonnet „Untersuchungen über den Nutzen der Blätter" (Nürnberg 1762), welche zuerst 1754 französisch in einem mäßigen Quartbande mit 30 der vorzüglichsten Kupfertafeln erschienen. Beschrieben wird hier in einfacher, bequemer Sprache die Function, die Richtung, die Stellung, die Verschiedenheit der Blätter; jedoch der Schwerpunkt des Werkes liegt in der Schilderung der morphologischen Verhältnisse, in der Aufstellung neuer Gesetze der Blattstellung, welche correcter waren als die Thomas Brown's (s. S. 229). Das Bestreben Bonnet's ist aber auf die genaueste und allseitige Betrachtung des Gegenstandes gerichtet. Man sieht nicht die Absicht, bestimmte Resultate zu erzielen, sondern die Lust an genauer Naturbeobachtung und Naturschilderung ist die Triebfeder des Verfassers, der sein ganzes Leben in solcher Thätigkeit zubrachte und in späteren Werken [1] seine Ansichten über die Natur in populärer Weise darlegte.

---

[1] Bonnet, Considérations sur les corps organisés (Amsterdam 1762.) — Contemplation de la nature (Amsterd. 1764). Jedes in 2 Quartbänden.

Noch bedeutender, ja bis auf unsere Zeit unübertroffen stehen die physiologischen Werke da, welche unter dem Einflusse der Physik von dem Wald- und Gartenbau ausgingen. Nach den Werken des vorigen Jahrhunderts (s. S. 259), nach den tüchtigen Beiträgen Bradley's (s. S. 289) und Miller's (s. S. 285) trat 1758 Henri Louis Duhamel du Monceau (1700—1782) mit seiner „Physik der Bäume" hervor, welche ebenso vollständig den ganzen Bau und Wuchs der Bäume behandelt, wie Bonnet's Werk die Blätter. Mit der Anatomie des Stammes und der Zweige beginnt er; geht im zweiten Buche über zu den Theilen, welche der Zweig trägt, den Blatt- und Blütenknospen, Blättern, Ranken, Dornen, Haaren und dergleichen; im dritten zu den Fruchttheilen; im vierten zu den Sämlingen, dem Anwuchs des Holzes, dem Pfropfen, der Richtung des Stammes, den Wurzeln u. s. w.; um im fünften Buche mit der Ernährung und den Krankheiten der Bäume zu schließen. In zwei Quartbänden hat er dies abgehandelt und auf 57 schönen Tafeln alle Einzelheiten in einer bisher unbekannten Vollständigkeit zusammengestellt. Ueberall, nur nicht in der mikroskopischen Anatomie findet man neue wohlerwogene Ansichten, genaue, umsichtig angestellte Beobachtungen, verständige Zusammenstellungen des schon Bekannten. Diese bedeutende Schrift bildet aber nur einen Theil von Duhamel's Arbeiten über die Baumzucht. Vorangegangen [1] war ihr schon 1752 eine Anleitung, Bäume, lebende Pflanzen und andere Naturmerkwürdigkeiten über See zu bringen, und 1755 ein Hand-

[1] Duhamel's Hauptwerke sind — über die Baumzucht: Traité des arbres et arbustes qui se cultivent en France en pleine terre (Paris 1755). 2 Bände mit 250 Quarttafeln. Physique des arbres (1758). Des semis et plantation des arbres (1760), mit 16 Quarttafeln. De l'exploitation des bois (1764), mit 36 Quarttafeln. Du transport, de la conservation et de la force des bois (1767), mit 27 Quarttafeln. Traité des arbres fruitiers (1768), mit 180 Quarttafeln. Mit Ausnahme des letztern und der Holzschnitte des ersten Werks erschienen sie deutsch (Nürnberg 1763—67). Von denselben beiden Werken erschienen später neue Ausgaben, die aber kaum mehr als den Titel mit den ursprünglichen gemein haben; — über den Ackerbau: Traité de la culture des terres (1753—61). L'école (1755) und Eléments d'agriculture (1761). Traité de la conservation des grains (1753). Davon sind die letzten drei deutsch erschienen.

buch der in Frankreich unter freiem Himmel angebauten Holzgewächse, worin über tausend Arten und Abarten unter Beigabe der größeren Holzschnitte des Mattioli (s. S. 173) und einiger eigener genau beschrieben sind. Später folgten noch von 1760—67 die kleineren, aber ebenso sorgfältigen Werke über Anzucht und Ausnutzung der Wälder, sowie über den Transport, die Erhaltung und Stärke des Nutzholzes, und daran schlossen sich 1759 eine Abhandlung über den Weinbau und 1768 eine mit vorzüglichen Kupfern ausgestattete Beschreibung aller Obstsorten. — Während ihm diese Schriften einen so bedeutenden Namen in der Botanik, in dem Forst- und Gartenbau machten, erwarb er sich in einer zweiten fast ebenso umfangreichen Reihe nicht geringere Verdienste um den Ackerbau, indem er, der selbst Gutsbesitzer war, Jethro Tull's oben S. 325 erwähnte neue Ackerbaumethode nicht nur in Frankreich bekannt machte, sondern auch unermüdlich von 1750—61 in sechs Bänden über sie berichtete, Verbesserungen der von Tull empfohlenen Geräthe erfand, physiologische Erklärungen gab, die Resultate der von ihm und andern angestellten Versuche mittheilte, meteorologische Beobachtungen dafür anstellte, über neue Futtergewächse, Pflanzenkrankheiten und manches andere Mittheilungen veröffentlichte, und außerdem auch 1759 und 1762 in kurzen Handbüchern die Resultate allgemein zugänglich machte. Was er endlich noch auf einem ferner liegenden Gebiete, der Technologie, leistete, ist kaum geringer an Bedeutsamkeit oder Umfang; denn dem Bedürfnisse seiner Zeit Folge leistend, griff er überall mit verständigen Reformen oder Abweisung hergebrachten Schlendrians ein. Nur zum Theil veranlaßte ihn sein Amt zu so mannichfaltiger Thätigkeit, welches ihm als Generalinspector der französischen Marine die Sorge für Bau, Ausrüstung und Verproviantirung der Kriegsschiffe auferlegte; es gehörte aber dazu eben sein eminentes praktisches Geschick und die Richtung der Zeit. Denn in dieser stand Duhamel nicht minder, aber in ganz anderer Weise, als Bonnet mit seiner Beschaulichkeit. Seine Schriften wurden daher fast alle mehrfach übersetzt und nach verschiedenen Richtungen überarbeitet. Eine solche Bearbeitung und weitere Ausführung seiner physiologischen Ansichten für den Gartenbau lieferte Mustel 1781, indem er zugleich über Saftsteigen, Ausdünstung und anderes neue Beobachtungen hin-

zufügte.[1] In England lieferte John Hill (s. S. 309) auf diesem Gebiete einige fördernde Schriften mit theilweise guten mikroskopischen Beobachtungen; so „Ueber den Ursprung der gefüllten Blumen" (London 1759, deutsch zu Nürnberg 1768) und „Ueber den Bau des Holzes" (London 1770), woneben sein vielgelesener Brief an Linné, „Ueber den Schlaf der Pflanzen" (London 1757, deutsch zu Nürnberg 1768, Frankfurt a. M. 1776, Karlsruhe 1778), mit guten Beobachtungen Erwähnung verdient. In ihren botanisch-ökonomischen Abhandlungen erörterten die deutschen Kryptogamenkenner Gleditsch 1765—67 und Hedwig 1793—97 einzelne hierher gehörige Gegenstände, während Medicus (s. S. 319) in seinen spätern Schriften[2] über Bau und Wachsthum der Knospen, des Stammes und der Wurzeln zahlreiche Beobachtungen beibrachte. Aus derselben Richtung gingen endlich die vorzüglichen Beobachtungen Knight's und die Theorien Darwin's hervor, welche dem Anfange des 19. Jahrhunderts angehören.

Von Seiten der Philosophie ward Kaspar Friedrich Wolf (1733—94) aus Berlin, später Professor in Petersburg, wie früher sein Namensgenosse Christian von Wolff auf das Studium des Baues der organischen Wesen geleitet. Mit Hülfe des Mikroskops wies er durch treffliche Untersuchungen nach, daß nicht alle Theile, wie es die weitverbreitete Einschachtelungstheorie annahm, vorgebildet im Keime enthalten seien, sondern daß sich Ein Theil aus und nach dem andern entwickle. In einer Dissertation, welche er „Theorie von der Generation" (Berlin 1764, lateinisch Halle 1759 und 1774) benannte, worin aber die Lehre von der Befruchtung nur kurz berührt wird, lieferte er in kurzen Umrissen die erste mikroskopische Entwickelungsgeschichte der Pflanzen und Thiere, und gab so Grew's, Malpighi's und ihrer Nachfolger vereinzelten Arbeiten auf diesem Gebiete einen leider nur zu kurz gehaltenen Abschluß. Dabei berücksichtigte er, soweit

[1] Mustel, Traité théor. et prat. de la végétation ... et sur la culture des arbres (4 Bde., Paris 1781—84).

[2] Medicus, „Unechter Akazienbaum". Eine Zeitschrift (5 Bde., Leipzig 1794—1803). — „Beiträge zur Pflanzenanatomie" (7 Hefte, Mannheim 1799—1801). — „Pflanzenphys. Abhandlungen" (3 Hefte, Leipzig 1803).

es ihm möglich war, mit großer Umsicht alle einzelnen Theile. Bei den Pflanzen schildert er trefflich das Gewebe des Vegetationspunktes, das Auswachsen der Blätter und Stammtheile, die Entstehung der Blüten und Fruchtorgane. Er unterscheidet zuerst von der Achse die Blätter als Anhänge (appendiculae), obschon er nicht, wie spätere Anhänger dieser Lehre, den organischen Zusammenhang derselben mit dem unter ihnen liegenden Stammstücke übersah. Er wies zuerst bestimmt nach, daß Kelch und Krone aus Blättern gebildet sind, indem er zugleich Staubfäden und Stempel als Achsenorgane ansah.

Endlich fand Goethe in sinniger, tiefdringender Naturbetrachtung das Grundgesetz aller Pflanzenbildung und sprach es 1790 in seinem „Versuch, die Metamorphose der Pflanzen zu erklären", aus. Ohne damals noch Wolf's Untersuchungen zu kennen, aber über ihn hinausgehend, erklärte er nicht das Blatt, sondern den blatt- und knospentragenden Knoten für das Grundorgan des Pflanzenkörpers, und wies ferner nach, daß an jeder höher entwickelten Pflanze eine Umwandlung, Metamorphose, der Blattformen nach einem bestimmten Gesetze erfolgt, daß nämlich das Laubwerk der Pflanze eine erste, die Blütentheile eine zweite Entwickelungsstufe bilden, auf jeder Stufe aber die ersten und letzten Blätter kleiner und unvollkommener, die mittleren vollkommener und größer sind. Diese Lehre schwebte in unsicheren Umrissen einst schon Albert dem Großen vor, als er erklärte, der Knoten sei ein Hauptorgan der Pflanze und das von Stufe zu Stufe sich verfeinernde Blatt sei nur sein Anhang, in dem der überflüssige und gröbere Theil der Nahrung abgeschieden werde.[1]

---

[1] Albert's Worte sind (Buch II, §. 35, 36 und 43 meiner Ausgabe, oder Buch II, Tractat. I, cap. 3): §. 35. „Die wirklichen Pflanzentheile werden in zwei Gattungen eingetheilt, einige sind den organischen Gliedern der Thiere gleich. Die Knoten (Nodi et juncturae), die nach Art der Blutgefäße verlaufenden Saftwege und die Wurzeln sind organische Glieder, welche der Ernährung dienen..." — §. 36. „Die wahren Knoten (malleoli) sind von der Natur dazu geschaffen, daß der Saft in ihnen zum Stillstand komme und eine bessere Läuterung (ampliorem digestionem) erhalte..." — §. 43. „Die (Gewächse) aber, welche Knoten haben, haben sie um der angegebenen Ursache willen, und deshalb senden sie von den Knoten Blätter aus, durch welche die Ueberflüssigkeiten abgeführt werden. Beim Getreide aber sind die

Im vorigen Jahrhundert fand Goethe's Lehre bei den Botanikern zwar wenig Aufmerksamkeit und geringes Verständniß, aber um so mehr ward sie in unserm Jahrhundert (s. Kap. XX) verwerthet und ausgebaut, worüber schon Goethe selbst bei neuen Abdrücken des Schriftchens 1817 („Zur Morphologie“, Heft 1) und 1831 (Ausgabe mit französischer Uebersetzung) berichtet hat. Aphoristisch blieb, was er diesem letzten Abdrucke beifügte, ein Versuch „Ueber die Spiral-Tendenz der Vegetation“, worin er die ersten Nachrichten von Schimper's „Blattstellungstheorie“ (s. unten) mit seiner Lehre zu verbinden suchte.

Endlich lieferte das Jahrhundert auch für die Pflanzengeographie die wichtigsten Vorarbeiten und die erste Begründung. Der Einfluß, welchen die verschiedenen Standorte und Gegenden auf den Pflanzenwuchs haben, ist so auffallend, daß er wol zu keiner Zeit ganz übersehen worden ist; beruhen doch auf ihm großentheils die Naturschilderungen der Dichter. Kein Wunder also, daß schon bei dem ältesten botanischen Schriftsteller, bei Theophrast (s. S. 45), den griechischen Geographen, dem heiligen Basilius (s. S. 67) u. a. davon die Rede ist. In bestimmter Weise hat später auch Albert der Große die Verschiedenheit der Vegetation in den verschiedenen Zonen hervorgehoben und manche Eigenthümlichkeit tropischer Naturproducte aus der Verschiedenheit der klimatischen Einflüsse abgeleitet. Im 17. Jahrhundert aber war die geographische Vertheilung der Pflanzen schon so sehr anerkannt, daß Christian Mentzel (s. S. 285) den Vorschlag zu Papier brachte [1], die ganze Erdoberfläche von dem Aequator an nach jedem Pole zu in 324 Stücke oder Beete

---

Blätter der untern Knoten gröber und substanziöser (terrestriora), und wie die Knoten aufsteigen, werden auch die Abführungen durch die Blätter weniger grob und substanziös. Diese Abführung verwandelt aber die Natur in Blätter, denn da sie erfinderisch ist und die Pflanze dem vorgesetzten Ziele zuführen will, verwandelt sie das, was doch abgeführt werden mußte, in einen Schutz für den Haupttheil, damit dieser gegen Verletzung und Sonnenbrand geschützt sei. Und so ist die Beschaffenheit der Knoten.“

[1] In dem Handexemplar von Mentzel's Index (s. S. 285[1]), das er von einer Trödelfrau erworben hatte, fand F. C. Lesser das Manuscript und veröffentlichte es 1751 („Physikalische Belustigungen“, S. 323—327, Berlin).

nach den Meridianen und Zonen einzutheilen und für jedes derselben die Flora aufzuzeichnen. Später hatte Tournefort auf seiner orientalischen Reise (s. S. 275) bei der Besteigung des Ararat mit Erstaunen beobachtet, wie die Vegetation von unten nach oben derart wechselte, daß sich übereinander die Floren immer nördlicherer Gegenden, von der italienischen bis zur schwedischen, einstellten. Damit brachte Linné den von ihm schon auf seiner lappländischen Reise erkannten Einfluß der geographischen Breite auf die Vegetation in Verbindung und versuchte 1743 im vollen Glauben an die mosaische Schöpfungsgeschichte nachzuweisen, wie die Pflanzen aller Klimate in dem Paradiesgarten, selbst unter den Tropen, auf einem bis zur Schneegrenze reichenden Berge hätten gedeihen können. Derzeit, meint er, sei der Paradiesgarten wie eine Insel im ungeheuern Ocean der einzige trockene Fleck Erde gewesen. Nachher aber habe die Erde allmählich sich gehoben; denn die höchsten Kalkberge enthalten unendliche Mengen von Conchylien, und Adam hätte ja auch die Geschöpfe, denen er Namen geben sollte, gar nicht alle finden können, wäre damals die Erde schon so groß gewesen; später aber hätten die Pflanzen allmählich sich über die ganze Erde durch Samen oder Wurzeltriebe verbreitet.[1] Er machte ferner 1754 den Einfluß des Bodens auf die Vertheilung der Gewächse zum Gegenstande einer Abhandlung. Diesen betonte sein Zeitgenosse Buffon in noch höherem Grade und machte darauf aufmerksam, daß die Pflanzen noch weit mehr als die Thiere an den Boden gefesselt seien, daß jedes Land, jeder Temperaturgrad seine Flora habe.

Specialuntersuchungen wurden zuerst angestellt von dem Abbé Giraud-Soulavie[2], welcher darnach 1783 für Südfrankreich

---

[1] Linné, Oratio de tellure habitabili (Amoenitates II, 430—459). Beispiele eigenthümlicher Verbreitungsbezirke gab Linné später 1768 in: Coloniae plantarum (Amoen. VIII, 1—12).

[2] Giraud-Soulavie, La géographie de la nature (Observat. s. la Physique, 1780, T. 16, p. 63—73). — Histoire natur. de la France merid., T. 1 (Paris 1783), mit 2 Karten.

fünf Höhenschichten entwarf, und dann von den Geologen Baron L. Ramond[1] 1787 und 1801 für die Pyrenäen, von Horace Benedict de Saussure[2] für die Alpen, während gleichzeitig der ausgezeichnete englische Landwirth Arthur Young (s. später) zuerst die Verschiedenheiten von Klima und Boden aus der Vertheilung der Getreide- und sonstigen Nutzpflanzen in England, Frankreich und Norditalien nachwies.

Hierauf machte nun Friedrich Stromeyer unter dem Einflusse von Buffon's Methode, und speciell veranlaßt durch Zimmermann's 1778—83 erschienene „Geographische Geschichte des Menschen und der Thiere", 1800 den ersten Versuch[3], die Aufgabe der Pflanzengeographie wissenschaftlich zu umgrenzen und die Literatur zusammenzustellen. So waren das Gebiet und die Principien der Pflanzengeographie festgestellt und die Frage nach dem Alter der Pflanzenwelt damit in einen nothwendigen Zusammenhang gebracht. Beide Disciplinen blieben aber nicht vereint, sie entwickelten sich in unserm Jahrhundert unabhängig voneinander, jene als Theil der Botanik, diese in Verbindung mit der Geologie, bis sie in neuester Zeit wieder in engen Verein zu treten suchen. Die Vertheilung der Gebirgs- wie der Getreidepflanzen bildet dabei noch immer die bedeutendsten Anhaltspunkte.

---

[1] Ramond, Observations faites dans les Pyrénées (Paris 1789). Uebersetzt in: „Neues polytechnisches Magazin", 1r Bd. (Winterthur 1798). — Voyages au Mont-Perdu (Paris 1791).

[2] H. B. Saussure, Voyages dans les Alpes, 4 Bde. (Neufchatel 1779—96; deutsch: Leipzig 1781—88).

[3] Stromeyer, Historiae vegetabilium geographiae specimen (Göttingen 1800).

XIX. Populäre Naturkunde und Botanik im 18. und 19. Jahrhundert.

Hatten sich die Naturwissenschaften später erst als andere Disciplinen einen Platz in der europäischen Gelehrtenrepublik errungen, so begannen sie dafür um so rascher und unaufhaltsamer sich auszubreiten. Sie haben nicht blos an Universitäten und in gelehrten Kreisen, sondern weit darüber hinaus in der Wirthschaft des Volks sich unentbehrlich gemacht, ja sie drohen schon, wie es Parvenüs, die durch eigene Kraft sich emporgearbeitet haben, zu thun pflegen, im kräftigen Nachwuchs alle ältern Wissenschaften zu überflügeln. Wenn es vor tausend Jahren hieß, alle Wissenschaft ist (nur ein Theil der) Theologie, so scheint jetzt die Zeit nicht fern, wo es heißen könnte, alle Wissenschaft ist Naturwissenschaft, wenigstens darf man behaupten, daß sowol Theologie wie Jurisprudenz, um von der Medicin ganz zu schweigen, in der Erkenntniß der Natur des Menschen eine sichere Grundlage suchen müssen. Es bedarf nur eines Blicks in das Leben der Völker während der letzten beiden Jahrhunderte, um zu erkennen, daß alle geistigen und materiellen Bestrebungen der Neuzeit keine andere Grundlage haben, als das Studium der Natur, daß alle Stützen und Schutzwehren, welche die abendländische Bildung während ihrer Jugendzeit haltend und hemmend umstanden, morsch, zu eng und zu hinfällig geworden sind, um dem Mannesalter zu dienen, und daß es für dieses nur einen Anhalt gibt, der vorwärts und nicht rückwärts bringt, die göttliche Natur im Menscheninnern und in der Schöpfung. Seit einem Jahrhundert und mehr hatte vor Anfang dieses Zeitraums der Zwiespalt des Glaubens schon die Welt bewegt. Die Abgrenzung der neuen Kirchen gegeneinander, die Feststellung der Glaubenssätze und ihre Deutung in jeder derselben hatte dazu gedient, die Gemüther zu verwirren und statt jener überwältigenden Glaubenseinfalt der Reformatoren starrsinnige Streitigkeiten über kleinliche Fragen in die Welt zu rufen. Das Ansehen der Religion sank um so mehr, als ihre Vertreter dem Volke jetzt keinen Schutz mehr gegen die harte Bedrückung und Willkür der Regenten gewähren konnten.

Was Baco's und Jung's Zeit angestrebt hatte, die verständige Schulbildung, das drohten die hochmüthige Pedanterie und die den Thorheiten der Fürstenhöfe nachgebildeten Rangstreitigkeiten der Schüler wie der Lehrer, kurz jener schon von Jung beklagte Pennalismus zu zerstören. Fortbildung, Erkenntniß der eigenen und der umgebenden Natur war das Ziel, dem man seit dem 17. Jahrhundert zustreben wollte, aber noch einmal drohte dies schöne Streben in der Abgeschlossenheit, in dem Dünkel der höhern Klassen der Gesellschaft zu ersticken. Für das neu auflebende Volksbewußtsein gab es dort kaum irgendwo ein Verständniß, so bereit man auch war, das „irregeleitete" Volk in ausgetretene Wege zurückzuführen und nach eigener hoher Ansicht zu beglücken. Von dem Volke und seinen Bedürfnissen hatte sich auch die Wissenschaft um so mehr abgewandt, als nur Fürstengunst Förderung und Ehren darbot. Kein Wunder, daß auch das Volk an dem Bestehenden keinen Anhalt zu finden wußte, daß es sich von Wissenschaft, Religion und Staatsordnung abwandte, um führerlos selbst neue Bahnen einzuschlagen. Zur Verachtung des Bestehenden, zur Geringschätzung aller moralischen Schranken, oder, wie man damals es nannte, zu freiem Naturleben führten nach jahrtausendelangem Drucke die übereilten Schritte des Jahrhunderts. Es war die Zeit Voltaire's und Rousseau's, die Zeit des Unglaubens und der Schwärmerei, ein seltenes Gemisch höfischer Förmlichkeit und ungebundener Lebensweise, der letzte Versuch, die Vorzeit der Menschheit wieder heraufzubeschwören und im Rückschritt zu den kindlichen Verhältnissen unentwickelter Völker einen Fortschritt zu erreichen. Es war freilich ein Fortschritt gegen den servilen, principienlosen Dienst an verschwenderischen Fürstenhöfen, wie er an manchen Orten bis tief in das 18. Jahrhundert in immer unwürdigerer Weise sich fortsetzte. Aber es war nur ein Durchgang, welcher ganz ebenso das frische, kräftige, sittlich-ernste Leben des 19. Jahrhunderts herbeiführte, wie Jahrhunderte früher jene Periode griechischer Naturphilosophie die Selbständigkeit der abendländischen Wissenschaft. Aber wie Niederreißen und Aufbau zweierlei sind, so fielen diese verschiedenen Völkern Europas zu.

Am schärfsten hatten sich alle diese Gegensätze ausgeprägt in dem französischen Volke, dem einzigen ganz katholischen, wel-

ches nicht unter dem Drucke der Kirchenherrschaft seine geistige Selbständigkeit eingebüßt hatte. Kein Hof war so prunk- und herrschsüchtig, kein Volk so systematisch bevormundet und unterdrückt, in keinem Lande war so wenig für seine Bildung geschehen, in keinem waren die Gelehrten dem Volke so entfremdet. Vom Hofe rücksichtslos unterstützt, theilten sie den Haß, der diesen traf; ward doch 1794 in jener Periode der Pöbelherrschaft der ausgezeichnetste Chemiker Lavoisier unter dem höhnenden Ausspruche: „Wir brauchen keine Gelehrte", zum Tode verdammt. Hier waren keine Elemente zum Neubau. Das cynische Niederreißen aller Sittlichkeit war das Element, in dem sich die geistreichsten Männer des Landes, ein Voltaire, d'Alembert, Diderot, mit Vorliebe ergingen, aber Beifall fanden sie nicht blos bei ihrer eigenen Nation, sondern überall. Schriften, die heutzutage jeden anwidern und die nur durch boshafte Schärfe sich auszeichnen, erwarben damals Weltruhm; so sehr verlangte man nach rücksichtsloser Kritik und Verurtheilung des Bestehenden. Mit weicherem, für Schönheit empfänglicherem Gemüthe suchte Jean Jacques Rousseau (1712—78) in dem Aufgeben aller anerlernten Künste und Wissenschaften, aller Standes- und Vermögensunterschiede, und in einem Hingeben an die Natur, wobei nur das Gefühl walten und herrschen sollte, die Veredlung der Menschheit, und meinte dadurch alles Schlechte als unnatürlich abhalten zu können. Es ist nicht sein Streben, die Natur zu ergründen und zu begreifen, sondern nur an ihrer Betrachtung sich zu amüsiren und so von dem verderblichen Treiben der Menschen sich abzuwenden. Wäre es anders gewesen, so würden seine 1771 veröffentlichten, oft gedruckten und vielfach übersetzten „Briefe über die Botanik" etwas anderes enthalten haben, als was sie allein darstellen, eine kurze, leicht geschriebene Anleitung zum Erkennen der Pflanzen. Ihren Zweck, Liebe zur Natur hervorzurufen, haben sie erreicht; denn ein Sohn der Dame, an welche er sie gerichtet, war Benjamin Delessert[1] (1773—1847), der Mäcen der Botaniker, dessen kolossale Sammlungen und Bibliothek später allen Männern der Wissenschaft bis an seinen Tod,

---

[1] Flourens, Éloge de B. Delessert (Paris 1850).

und durch seiner Brüder gleich liberalen Sinn auch nach demselben bis auf den heutigen Tag offen gestanden haben.

Wie allen diesen Männern der wahre sittliche Ernst und die tiefe Naturanschauung fehlt, so trägt auch im allgemeinen die ganze folgende Literatur Frankreichs denselben Charakter; sie ist von frivoler Darstellung so sehr durchdrungen, daß es wenigen Schriftstellern gelingt, sich von solcher fern zu halten, daß Zerrbilder aus dem menschlichen Leben das Lieblingsthema der Mehrzahl ausmachen. Wirkliche tiefe Naturschilderung findet man selten; sie geht entweder, wie bei Delille (1783—1813), dem Uebersetzer und Nachahmer Virgil's, in den Gedichten: „Der Gartenbau" (1782), und „Die drei Reiche der Natur" (1812), in minutiöse Naturbeschreibung über, oder sie hat nur den Zweck amüsanter Unterhaltung und Staffage, wobei es auf glänzende Beschreibung mehr ankommt als auf strenge Wahrheit. Ebenso sind in der Naturwissenschaft glänzende, neue Einzelheiten, brillirende Zusammenstellungen, leicht geschriebene Darstellungen neuer, wenn auch nicht immer correcter, oder neu erscheinender Ideen das Beliebteste; ausgezeichnete Mikroskope werden als Hauptmittel für neue Entdeckungen vorzüglich gehandhabt, aber die Zuverlässigkeit der Untersuchung läßt oft zu wünschen übrig; von Staats wegen erfährt die Ausbildung der Naturwissenschaft eine Förderung wie nirgends, an gediegenen und kostbar ausgestatteten Werken fehlt es daher keineswegs, ja Frankreich ist darin noch immer voraus, aber für die Ausbreitung der Wissenschaft unter dem Volke geschieht gar wenig. In der Schweiz jedoch und in Belgien mischt sich wie die Sprache, so der Charakter der Literatur mit dem Deutschen, und namentlich Genf hat eine große Anzahl der gediegensten Naturforscher hervorgebracht.

In England, das auch hierin vorauseilte, war der Kampf des Volks gegen die Bevormundung des Fürsten schon im 17. Jahrhundert in Verbindung mit der Vertheidigung der Kirche gegen den Katholicismus zum Ausbruch gekommen und zu Ende gekämpft. Die Opposition hatte sich hauptsächlich auf dem religiösen Gebiete bewegt, die puritanische Bigotterie aber hatte sich rasch überlebt. Unter dem Einflusse der mathematischen Naturbetrachtung und auf dem Boden von Baco's Empirismus erstand hier eine Reihe von Philosophen, von denen Locke (1632—1704) der bedeutendste

ist, und welche mit dem Aberglauben und dem Pietismus, soviel sie konnten, das Christenthum von sich warfen, um verständige Folgerungen an seine Stelle zu setzen. Aber hier, wo von jedem Gebildeten gefährlichen Neuerungen gegenüber sofort muthiger Widerspruch und gemeinsame Abwehr als Recht und Pflicht gefordert und ohne Bevormundung der Regierung unbedenklich geübt wird, wo ein mächtiger Adel seine Interessen von denen des Volks nicht, wie anderswo, getrennt hat und aus dem Volke sich ergänzt, wo der Wohlstand und mit ihm das Bedürfniß nach Bildung durch den übermächtigen Handel und durch den Verkehr mit den Colonien rasch gewachsen ist, wo die praktischen Resultate der Wissenschaft den Gelehrten die höchste Achtung verschafft haben, fand eine solche Lehre, trotzdem daß selbst Newton ihr anhing, nur in wenigen Kreisen Beifall. Ihr traten viele besonnene Männer bedächtig entgegen. So veröffentlichte schon Ray (s. S. 264) 1691 ein oft gedrucktes Werk über die Weisheit Gottes in der Schöpfung [1], und Nehemiah Grew in seinen spätern Jahren eine Schilderung der göttlichen Weltordnung (Cosmologia sacra, London 1702), welche durch Kürze, Klarheit und einfache Natürlichkeit sich auszeichnet. Ihm folgte der als Physiker bekannte William Derham 1713 mit einer in ähnlichem Sinne geschriebenen „Physicotheologie" (deutsch zu Hamburg 1736), welche ins Französische und alle nordeuropäischen Sprachen übersetzt und für diese damals so beliebte Richtung eines der verbreitetsten Werke ward. An derartigen Schriften, bald über diesen, bald über jenen Theil der Natur hat es bis auf den heutigen Tag in England nicht gefehlt. Vielmehr hat sich dort das strengste Festhalten an der Religion und an althergebrachten Formen, welche der katholischen Kirche entstammen, noch immer erhalten, trotzdem daß so bedeutende Männer, wie z. B. Priestley (s. S. 323), um einen verständigen Fortschritt sich bemühten. Aber daneben geht unvermittelt und bisher ohne heftige Conflicte in Literatur und Wissenschaft eine einfache Beschreibung, eine verständige Auffassung und Benutzung der Natur und ihrer Producte einher.

---

[1] Ray, The wisdom of God manifested in the Works of the creation..., with answers to some objections (London 1691, und die 12. Auflage 1759),

In keinem Lande ist so sehr das Studium der Naturkräfte für die praktische Benutzung betrieben, nirgends so sehr das Leben in der Natur zur Volksfreude geworden als dort. Die Mannichfaltigkeit englischer Erfindungen und die Naturwüchsigkeit englischer Touristen hat hier ihren gemeinsamen Ausgangspunkt. Das Festhalten an der Natur ist der Grundcharakter der ganzen Literatur des Landes; wie früher in Thomson's Jahreszeiten 1727, und Goldsmith's Idyllen 1766, so später in den Romanen Walter Scott's 1814—31 und seiner Nachfolger, in unzähligen Reisewerken und populären naturhistorischen Schriften aller Art. Von französischem Cynismus aber haben selbst die naturwüchsigen Humoristen Sterne, Fielding, Smollet und der satirische Swift sich freigehalten, wenn sie auch in tollster Rücksichtslosigkeit gegen Kirche und Sitte ihrer Laune den Zügel schießen ließen und sich nicht scheueten, selbst die schmuzigsten Scenen nach der Natur mit Wohlgefallen auszumalen.

In der Botanik hat sich dieselbe Richtung ausgeprägt durch die Pflege des Gartenbaues und das Trachten nach neuen Garten- und Culturpflanzen, in der genauen, jetzt zur Volksbelustigung gewordenen Beobachtung der einheimischen, an Seepflanzen so reichen Flora, in dem Sammeln und Ausstellen endlich aller Naturproducte, wozu in unsern Tagen so großartige Anfänge gemacht sind, und durch die Seltenheit feinerer mikroskopischer Untersuchungen. Rühmt sich auch England, die vorzüglichsten Mikroskope zu besitzen, deren Preise durch die complicirtesten und angeblich bequemsten Gestelle ins Fabelhafte gehen [1], und einer Verbreitung derselben in den weitesten Kreisen, so ist doch verhältnißmäßig dort die mikroskopische Untersuchung noch in der Kindheit.

Deutschlands Völker dagegen hatten weniger von innern als von äußern Feinden zu leiden, und fanden bei der Zerstückelung der Herrschaften eine leichtere Zuflucht gegen die Bedrückung von oben. Wenn nun auch einzelne Machthaber in ihren Landen die trostlosesten, kleinlichsten und jämmerlichsten Zustände aufkommen und bestehen ließen, so machten gerade in den größten Staaten

[1] Es werden Gestelle ohne Gläser bis zum Preise von 20—24 Pf. St. (130—160 Thlr. pr.) in London nicht selten verkauft.

ausgezeichnete Herrscher, eine Maria Theresia, ein Joseph II., ein Friedrich der Große endlich, sich die Sorge um den Staat und um das Volk in patriarchalischer Weise, dort milde, hier mit Strenge, zur Lebensaufgabe. Sie zeigten den Weg, wie eine einsichtsvolle Staatsverwaltung im Innern Neues schaffen und Fortschritte erringen könne, ohne darum das äußere Ansehen einzubüßen, und ließen das Bedürfniß nach Selbständigkeit im Volke sich langsamer entwickeln. Nicht wenig hat das gemäßigte und formenfreie Verhalten der protestantischen Geistlichkeit zum ruhigen Fortschreiten auf diesem Wege beigetragen, indem sie sich rechtzeitig von den pedantischsten Streitigkeiten frei machte, seit Spener (1635—1705) zur gläubigen und von da zur verständigen Auffassung der christlichen Lehren sich hinwandte. Als die Vorläufer dieser letztern Richtung, welche erst zu Ende des 18. Jahrhunderts und besonders im Anschlusse an Kant sich ausbildete, erschienen wie in England Werke, welche aus der Natur den Beweis für das Dasein Gottes führen wollten, so von Rohr's „Phyto-Theologia" (Frankfurt 1740), Lesser's „Offenbarung Gottes in der Natur" (Nordhausen 1750) und seine Abhandlung: „Die Gläubigen als Bäume betrachtet" (Kleine Schriften, Leipzig 1754). Aber ihnen fehlte die Frische und Einfachheit der englischen Werke, denen durch ausführliche, aber freilich auch breite Schilderung der Zweckmäßigkeit in der Natur wol die „Phytographia sacra" (Zürich 1759—73) von Joh. Geßner (1709—90) am nächsten kommt, welcher sich unter anderm durch treffliche Illustrationen des Linné'schen Systems[1] als tüchtiger Botaniker bewährt hat. Später aber ist diese Richtung aus unserer Literatur verschwunden, weil es der deutschen Wissenschaft, die sich, wie in Kapitel XIII geschildert, ganz und gar auf dem Grunde einer göttlichen Weltordnung aufgebaut hat, kleinlich und unnütz erschien, immerfort diese große Wahrheit im Munde zu führen, während in England der Glaube an die unbedingte Wahrheit der mosaischen Schöpfungsgeschichte bisher in ungelöstem Widerspruche neben den Fortschritten der Wissenschaft hergegangen ist.

---

[1] Geßner, Tabulae phytographicae (Zürich 1795—1826) erschienen erst nach seinem Tode und haben nur den Fehler, daß die Gattungen auf 64 Foliotafeln aufs knappste zusammengedrängt sind.

In Deutschland dagegen harmonirte mit der Richtung der Theologie im vorigen Jahrhundert, so lebhaft der Streit zwischen beiden auch oft geführt ward, im allgemeinen die der Philosophie. Von Leibnitz bis auf Kant, von da bis auf Fichte und Hegel ist immer die Bedeutung des Geistes in den Vordergrund gestellt worden und jener Empirismus Englands, jener Materialismus Frankreichs hat niemals festen Fuß bei uns gefaßt, man müßte denn vereinzelten Aeußerungen in der Neuzeit ein Gewicht beilegen, welches sie nicht besitzen.

Wenn nun auch unter solchen Einflüssen die Erringung der bürgerlichen Freiheit im vorigen Jahrhundert wenig gefördert ward, wenn selbst das Abwerfen der lästigsten Fesseln erst in unserm Jahrhundert durch das gewaltsame Eindringen und den unerträglichen Druck der herrschsüchtigen Nachbarn zum Durchbruch kam und auch jetzt noch die Selbständigkeit des Volks nur unter vielen Hindernissen heranreift, so hat sich auf dem geistigen Gebiete die Entwickelung zu freier Selbständigkeit nur um so stärker und sicherer ausgeprägt, und schon in der Literatur des ganzen vorigen Jahrhunderts ihr Abbild gefunden. Das Abschütteln aller hergebrachten, nicht in der Sache selbst begründeten Manier und Methode, die Rückkehr zur Natürlichkeit bildet auch hier das Gemeinsame in der Mannichfaltigkeit der Formen. So wuchs denn aus der Sentimentalität Hagedorn's, Gellert's und Gleim's, aus der Satire Ramler's und Lichtenberg's, aus der gelehrten Schwerfälligkeit Gottsched's und Klopstock's, aus der philosophirenden Prosa Herder's, aus der Naturschwärmerei Albrecht von Haller's, aus der Ungebundenheit der göttinger Dichter, aus der geist- und gemüthvollen Frivolität Wieland's, endlich bei Lessing, Schiller und Goethe jene unübertroffene Vereinigung der vollendetsten Formen mit dem gedankenschwersten Inhalte hervor. Spiegeln sich auch in ihren Schriften die Fehler der Zeit, Deutschlands politische Unmündigkeit und die lockere Sittlichkeit, so haben sie sich doch zu freier, poetisch vollendeter Auffassung der Natur, ja der Gewaltigste unter ihnen, Goethe, selbst zu umfassenden Forschungen und wissenschaftlichen Entdeckungen (s. S. 332) in der leblosen wie der belebten Schöpfung aufgeschwungen.

Der ernste nachdenkliche Charakter unseres Volks, die wissen-

schaftliche Richtung aller bedeutenden Dichter des vorigen Jahrhunderts und nicht minder die allgemeine Verbreitung der Philosophie sind die Hauptmomente für die Stellung, welche die deutsche Wissenschaft zum Volke eingenommen hat. Die Bildung des Volks ist ohne Zweifel bedeutender und gründlicher als in England oder Frankreich, und wenn die Wissenschaft, die Naturwissenschaft zumal, durch ihre weniger ins Praktische gehende Richtung demselben bisher weit mehr entfremdet war als in England, so ist doch die Achtung vor ihr bisher niemals erschüttert worden, wie in Frankreich, und jetzt in der Zeit der populären Vorträge, wo kaum ein Gewerbe existirt, auf das nicht die neueren Fortschritte der Naturwissenschaft sich erstrecken, droht nur die Gefahr, daß mit der Verbreitung eine Verflachung verbunden sein möge, daß das Trachten nach Volksbeifall mehr zu bequemem Umgehen als zum Ersteigen wissenschaftlicher Höhe führen könne. Englands Vorbild zu erreichen in der Nutzbarmachung der Naturwissenschaft, aber seine Schwächen zu vermeiden, keinen Zweig, keine Einzelheit geringzuschätzen oder brach liegen zu lassen, deren die Technik bedarf, auf der andern Seite aber auch sich nicht zu verlieren in bloßem Haschen nach neuen und neuesten Specialentdeckungen, sondern ihre Universalität und Tiefe zu bewahren, das sind die Hauptaufgaben der deutschen Naturforschung in der Jetztzeit.

Während die neue Entwickelungsperiode Europas solchergestalt in Frankreich, England und Deutschland ihren Hauptsitz hatte, wurden davon auch die übrigen Länder Europas mehr oder minder berührt; nur Spanien und mit ihm Portugal blieb unter dem eisernen Scepter der Inquisition und vermochte sich selbst nicht durch den siegreichen Kampf gegen Napoleon zu freier Entwickelung aufzuschwingen; seine naturgeschichtliche Literatur ist fast verstummt und beginnt erst in unsern Tagen neues Leben zu zeigen. Italiens hoher wissenschaftlicher Ruhm sank nach den Tagen Malpighi's, mehr noch durch die Unfähigkeit und Verderbtheit als durch die Tyrannei des Klerus; Interesse an der Naturwissenschaft hat sich dort an vielen Orten, in vielen kleinen Schriften geäußert, aber auf erlesene Kreise blieb dieselbe beschränkt und eine freie Aeußerung großer Ideen war selbst in Norditalien nicht unbedenklich. Zur speciellen, in unserm Jahrhundert auch zur mikroskopischen Botanik hat es manchen tüchtigen

Beitrag geliefert. Aber auf die Höhe der Zeit versucht es erst in diesem Augenblicke durch Berufung deutscher und anderer auswärtiger Gelehrten zu kommen, nachdem die engherzigen Machthaber des vorigen Jahrhunderts durch Napoleon, die des jetzigen durch eigene Thorheit und die Energie Sardiniens bei Seite gedrängt sind. Aus einem Drucke anderer Art erhob sich in unserer Zeit Griechenland zu eigener Selbständigkeit, und schon hat die naturwissenschaftliche und die botanische Literatur in der wiedererwachten Sprache ihrer ersten Begründer neue Anfänge aufzuweisen. Anders steht es im Nordosten Europas. Schweden, zu Anfang des 18. Jahrhunderts ein gewaltiges Reich, hat allmählich seine Provinzen diesseits der Ostsee verloren, aber das Interesse für die Naturwissenschaft hat sich dort nur noch mehr entwickelt, zählt es doch, um nur ein naheliegendes Beispiel zu nennen, in Berzelius (1779—1848) einen der größten Chemiker unseres Jahrhunderts zu den Seinen. In lebhafter Erinnerung an Linné wird die Naturkenntniß eifriger betrieben als anderswo und ist tief ins Volk eingedrungen. Im übrigen folgte so Schweden wie Dänemark und das noch mehr isolirte Holland im allgemeinen der Richtung der deutschen Wissenschaft. Dagegen ist das früher so mächtige Volk der Polen durch die Unfähigkeit und Liederlichkeit seines Adels, durch die Unwissenheit und Unterdrückung der Leibeigenen gefallen, fast ohne eine Spur in der Geschichte der Naturwissenschaft hinterlassen zu haben. Rußlands ungeheueres Gebiet aber ward bald, nachdem es durch Peter den Großen und auf Kosten Schwedens und Polens in die Reihe europäischer Staaten eingerückt war, als eine Schatzkammer der Botanik erkannt. Die Expeditionen, welche die Kaiserin Anna durch Johann Georg Gmelin (1707—55) und andere zehn Jahre lang, und später Katharina II. durch einen der bedeutendsten Reisenden, Peter Simon Pallas (1740—1811), nach 1770 ausführen ließen, haben das Erstaunen des vorigen Jahrhunderts erregt, und doch sind die Reichthümer noch immer nicht erschöpft. Aber nachdem man im vorigen Jahrhundert dem Willen der Gebieter, der Thätigkeit von Ausländern eine Erforschung des Landes verdankte, wie sie im westlichen Europa durch den Eifer der Gelehrten zu Stande kam, haben in unserm Jahrhundert auch Rußlands Gelehrte ein lebendiges Interesse, eine thätige

Theilnahme an den Naturwissenschaften bewiesen, und ungeheuere Sammlungen sind in seiner Hauptstadt aufgehäuft worden.

Die fremden Welttheile endlich waren, wie früher, so auch während der letzten beiden Jahrhunderte ebenso die Schatzkammern der Botanik für ganz Europa, wie Sibirien für Rußland. Die Wichtigkeit einer genauen Kunde des Erdballs für alle astronomischen und physikalischen Fragen veranlaßte fort und fort die Ausrüstung größerer geographisch-naturwissenschaftlicher Expeditionen, wie deren eine zur Gradmessung in Südamerika mit ihren Erfolgen für die Botanik schon S. 271 erwähnt ist. Die Beschützung des Handels, die Sicherung der Schiffahrt machte sie zur Pflicht der Regierungen, während die Fortschritte in der astronomischen Orientirung, in der Baukunst, Ausrüstung und Verproviantirung der Schiffe, welche die Physik und Chemie an die Hand gaben, die Reisen in immer größere Entfernungen erleichterte und minder gefährlich machte. Die Tabelle III am Ende des Werkes, in welcher doch nur die wichtigsten naturwissenschaftlichen oder speciell botanischen Reisen aufgenommen worden sind, zeigt, in wie außerordentlichem Maße dieselben zugenommen haben. Hier aber muß eine kurze Uebersicht über ihre Hauptrichtungen die Stelle ausführlicherer Schilderung vertreten.

In fast ununterbrochener Folge sind „Weltumsegelungen", angestellt im Interesse oder wenigstens mit Rücksicht auf die Naturwissenschaft, aufeinander gefolgt, seitdem Bougainville 1766 von Frankreich und Cook 1772 von England aus dieselben begannen, und zwar besonders von diesen beiden Ländern. Im übrigen waren bis tief in den Anfang unseres Jahrhunderts die ungeheuern Besitzungen Spaniens, Portugals und Hollands allen Reisenden verschlossen und auch die englisch-ostindische Compagnie förderte die Durchforschung ihres Gebiets nicht; es beschränkte sich daher die Untersuchung auf Nordamerika, Westindien, Sibirien, einige Theile Südostasiens, Westafrika und die Umgebung des Mittelmeeres, soweit der Fanatismus der Mohammedaner hier eindringen ließ. Daher brachte die Reise in das spanische Südamerika, für welche Humboldt durch das Gewicht seiner Persönlichkeit sich die Erlaubniß auswirkte, der Wissenschaft so außerordentlichen Gewinn. Zu Anfang des Jahrhunderts erregte die seltsame Flora von Australien und der Südseeinseln das größte

Erstaunen; dann ward Süd- und Mittelamerika zugänglich, nachdem Brasilien ein selbständiges Reich geworden war und das spanische Amerika seine Freiheit errungen hatte, und an seiner Durchforschung betheiligten sich ununterbrochen auch Deutsche, ja die vorzüglichste Reisebeschreibung, welche unsere Sprache aufzuweisen hat [1], schildert diese Länder. Nachdem dann die englisch-ostindische Compagnie ihre Politik gänzlich umgestaltet, erschienen mit ihrer Unterstützung seit den dreißiger Jahren viele kostbare Werke über die dortige Flora, woran sich ein eben solches Studium aller andern englischen Besitzungen angeschlossen hat. Endlich ließ sich auch die holländische Regierung die wissenschaftliche Durchforschung Javas und der andern ostindischen Inseln angelegen sein. In neuester Zeit haben ferner das türkische Reich und Persien für christliche Reisende ihre Gefahren verloren. Es ist somit aller Welttheile Flora uns bekannt geworden, wenn auch an manchen Orten große Gebiete noch nie von eines Botanikers Fuß betreten worden sind; nur Afrika, der Welttheil, aus welchem das Alterthum und selbst das Mittelalter die meisten Naturmerkwürdigkeiten erhielt, liegt noch wie ein verschlossenes Buch vor uns, an dessen Eröffnung sich unerschrocken viele versuchen, trotzdem daß nicht wenige sich dabei den Tod geholt haben.

Endlich hat die Naturwissenschaft selbst jenseits des Oceans feste Wohnsitze gefunden. Nordamerika zählt seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts eine Reihe einheimischer Pflanzenkenner und Monographen, und der jetzt lebende Asa Gray muß den ersten Botanikern zugezählt werden. Die Naturwissenschaft ist dort populär und in eigenthümlicher Weise haben die Bürger des Landes, Smithson an ihrer Spitze, Institute dafür geschaffen, welche den vorzüglichsten europäischen an Bedeutsamkeit nicht nachstehen, während auch die Regierung keine Kosten spart, wo es gilt, die Natur des Landes kennen zu lernen. In Brasilien wird durch den Hof in der üblichen Form einer Akademie die Naturwissenschaft einigermaßen gefördert. Ost- und westindische Colonien Englands haben wenigstens botanische Gärten von dem Mutterlande aus erhalten. In Neuholland endlich ist durch das Interesse

[1] Poeppig's Reise in Chili, Peru und auf dem Amazonenstrome 1827—31 (Leipzig 1835—36).

des Volks und die Thätigkeit eines deutschen Botanikers, Ferdinand Müller, die botanische Erforschung des noch so unbekannten Landes und die Errichtung von Sammlungen und botanischen Instituten mit großem Erfolge ins Leben gerufen worden.

Wie bedeutenden Einfluß aber auch diese außerordentliche Verbreitung der Naturkenntnisse auf die Wissenschaft selbst gehabt hat, ihr Entwickelungsgang ist nicht unmittelbar davon abhängig gewesen, sondern er zeigt ein regelmäßiges, stufenweises Fortschreiten nach innern Gesetzen. Faßt man zunächst das vorige Jahrhundert im allgemeinen ins Auge, so tritt überall das starre Haften am Alten, an der hergebrachten Methode und die schwerfälligste Bewegung in Widerstreit gegen das Neue, wovon schon in der Stellung Haller's zu Linné (s. S. 293—313) und wieder in der der Anhänger des Jussieu'schen Systems gegen die Anhänger des Linné'schen (s. S. 313) Beispiele geliefert sind. Daher blieben Ausführung und Anwendung meist weit hinter den Ideen und Entdeckungen zurück, das Alte war zu mächtig, zu schwerfällig, um gleich überwältigt und in neue Wege geleitet zu werden. Aber dennoch war der Fortschritt ein stetiger und die Naturwissenschaft erreichte schon am Schlusse des Jahrhunderts, selbst unter den Wirren der französischen Revolution und mitten unter den nachfolgenden Kriegen eine alles Frühere weit überragende Höhe. Seit jener Zeit haben sich alle Ideen des vorigen Jahrhunderts in ihrer Entwickelung und weitern Ausbildung erhalten, ein Zweig der Naturwissenschaft nach dem andern ist für weitere Kreise zugänglich und nutzbar, ja nothwendig geworden und so haben diese Wissenschaften einen immer größern Raum in der allgemeinen Bildung sich errungen, trotz dem vielfachen Widerstreben pedantischer Pädagogen, welche die Gegenwart so wenig begreifen, daß sie die ganze Jugendzeit mit dem Studium der Classiker ausfüllen möchten, statt dies blos zur Grundlage für die weitere Bildung zu machen, wie es die Zeit seit Jung unabweislich fordert.

Mathematisch-mechanische Grundlagen hatten zuerst unter Newton (1642—1726) der Physik, und gleichzeitig unter Leibnitz (1646—1716) der Philosophie (s. S. 287) festen Boden gegeben; auf ihnen bewegten sich alle Zweige der reinen und angewandten Wissenschaft im 18. Jahrhundert weiter, auf

ihnen beruhten Linné's Sexualsystem, auf ihnen die Untersuchungen über die Lebensverrichtungen der Pflanzen, auf ihnen die zahllosen Fortschritte in Künsten und Gewerben, auf ihnen die neue Begründung der zunächst verwandten Disciplin, der Chemie. Kurz die Physik allein war im vorigen Jahrhundert populär, das heißt für die Fortschritte aller Wissenschaften, wie für den Betrieb des täglichen Lebens und der Gewerbe nutzbar gemacht und unentbehrlich geworden. Zu ihr ist seit dem letzten Decennium des vorigen Jahrhunderts die Chemie getreten, und da diese beiden Wissenschaften zur Aufklärung aller Erscheinungen der irdischen Natur die bedeutendsten und Fundamentallehren abgeben, so geschah es, daß mit der bedeutendsten politischen Umwälzung der Neuzeit auch der glänzende Aufschwung der Naturwissenschaften zusammenfiel, ein Zusammentreffen, welches schwerlich dem Zufalle zuzuschreiben ist, dessen Nothwendigkeit sich aber nur ahnen, nicht strenge nachweisen läßt. Gerade an der Grenze der Jahrhunderte gingen daher aus jenem Trachten, in der Natur das Ganze und den Zusammenhang der Einzelheiten zu erfassen, auf Grundlage dieser beiden Wissenschaften die großartigsten Arbeiten hervor. Wie für das Pflanzenreich Goethe in der Metamorphose, Linné und Jussieu in dem natürlichen System einen solchen Zusammenhang nachwiesen, so bemühten sich andere, denselben für die ganze Natur zu erkennen.

Von allen vielleicht zuerst behandelte Karl H. Kielmeyer[1] (1765—1844), der Freund und Lehrer Cuvier's und vieler anderer Naturforscher, in seinen leider nie veröffentlichten Vorlesungen die Lehre von den Pflanzen und Thieren geradezu als Theil der Physik, und die ganze Schöpfung der Erde als eine organisch gegliederte und fortschreitende Reihe, deren ältere Glieder, die vorweltlichen Geschöpfe, vergangen sind, wie z. B. bei den Thieren die Milchzähne gewechselt werden, nachdem sie den Zweck ihres Daseins erfüllt hatten. Von demselben Standpunkte aus

[1] Kielmeyer veröffentlichte seine allgemeinen Ansichten nur in einer Rede: „Ueber die Verhältnisse der organischen Kräfte untereinander ...“ (Stuttgart 1793 und 1814). Außerdem schrieb er ein paar chemisch-botanische Dissertationen. — Vgl. über ihn und seine Stellung zu Cuvier besonders: „Cuvier's Briefe an C. H. Pfaff. Herausgeg. von Behn“, S. XV u. 287 (Kiel 1845), welche ein lebendiges Bild jener großen Zeit geben.

schilderte wenig später der Bremer, Gottfried Reinhold Treviranus (1776—1837), der ältere Bruder des Botanikers, als Arzt, Zootom und Physiolog gleichbedeutend, in seiner „Biologie" (6 Bde., Göttingen 1802—22) und später nochmals in dem Werke: „Die Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens" (2 Bde, Bremen 1831—33), alle Erscheinungen des Lebens, von der Entstehung und Ernährung bis zum Seelenleben, alle Beziehungen der lebenden Wesen zur unorganischen Natur, die Geographie und Paläontologie, oder wie er es nennt, die Revolutionen der lebenden Wesen mit umfassenden Kenntnissen in einfacher klarer Darstellung, außer wo er unbekannte Gebiete durch Hypothesen überbrücken mußte. Die unorganische Natur berührte er dabei nur nebenher, führte dagegen die Geschichte der organischen Bildungen bis ans Ende aus.

Neben diesen Männern trat Alexander von Humboldt auf, als der einzige, der sich, wenn auch erst in spätern Jahren, an den Versuch gewagt hat, die gesammte Natur darzustellen als ein einheitliches Ganzes, wie dies einst Aristoteles, wie es später Albert der Große gethan hatten. Doch den Versuch durchzuführen ist auch ihm nicht gelungen. Nur das gewaltige Fragment eines solchen Werkes liegt in seinem Kosmos vor, und selbst dem vollendeten Theile fehlt, so dem Inhalte wie der Ausführung nach, gar viel zu einer alles umfassenden Einheit. Aber zu dem Bau, den er nicht zu vollenden vermochte, trug er wichtige Bausteine zusammen in der ersten Anwendung der neuen chemischen Lehren auf Pflanzen und Thierleben, in der großartigen Ueberschau über die geologischen und physikalischen Gesetze der Erd- und Weltenbildung, endlich in der Aufstellung der Gesetze für die geographische Verbreitung der organischen Wesen, welche er hauptsächlich auf seiner südamerikanischen Reise (1799—1804) aus Beobachtungen der Pflanzenverbreitung an solchen unter den Tropen gelegenen Schneegebirgen gewann, wie sie sich Linné (s. S. 334) als Ausgangspunkt des ganzen Pflanzenreichs gedacht hatte. Die Resultate seiner Untersuchungen [1] waren zwar einerseits nur eine

[1] Seine hierher gehörenden zahlreichen, seit 1805 erschienenen Schriften sind im Kosmos und an vielen andern Orten aufgeführt.

Bestätigung des schon früher (s. S. 333) erkannten Grundgesetzes, daß eine ähnliche oder gleiche Vegetation nur bei ähnlichem oder gleichem Klima vorkomme, andererseits aber der Nachweis, daß außer der geographischen Breite und der Höhe über dem Meere noch viele andere Umstände, und zwar hauptsächlich die Richtung der Gebirgszüge eines Landes, der Abstand eines Ortes von Gebirgen und Meeren auf das Klima von dem wesentlichsten Einflusse seien. Er wies kurz gesagt auf die Größe der Störungen hin, welche durch die Ungleichheiten der Erdoberfläche in dem Klima der von alters her angenommenen Wärmezonen an den einzelnen Orten hervorgerufen werden, und welche durch lokale, lange fortgesetzte genaue Beobachtungen für jeden einzelnen Ort oder Bezirk besonders festgestellt werden müssen. Daher benutzte Humboldt mit unermüdlicher Ausdauer seine hohe wissenschaftliche und sociale Stellung, um die Verbreitung meteorologischer Stationen über die ganze Erde zu erreichen. Der Pflanzengeographie aber wies er diese specielle Erforschung der Physik der Erde als ihre einzige sichere Grundlage zu, während er andererseits die schon beobachteten Verschiedenheiten in der Flora der Länder benutzte, um die Lücken in der Erkenntniß ihres Klimas auszufüllen. So ward die Pflanzengeographie populär und in nahe Beziehung mit den wichtigsten physikalischen Untersuchungen über die Wärme der Erde und der Sonnenstrahlen, über die Meteorologie und Geologie gebracht. Sie noch anschaulicher zu machen, gelang Humboldt dadurch, daß er die auffallendsten Formen der Pflanzen ohne Rücksicht auf die Systematik zu einer Physiognomik der Gewächse [1] zusammenzustellen und auf die Gesetze ihrer Bildung hinzuweisen vermochte. Eine solche ist seither als der populärste und leichtfaßlichste Theil der Botanik in alle Handbücher [2] übergegangen.

---

[1] Humboldt, „Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse" (Tübingen 1806). — „Ansichten der Natur" (Tübingen 1808, 1827, 1849).

[2] Vgl. z. B. Willrand und Ritgen, „Gemälde der organischen Natur" (Gießen 1821). — Spix und Martius „Reise in Brasilien" (München 1824—31), und einige kleinere Schriften von Martius. — Karl Müller, „Botanische Reise um die Welt" (2 Bde., Leipzig 1856—57), eines der besten und zuverlässigsten unter den neuern populären Werken der Neuzeit.

Dieselbe Auffassung des Pflanzenreichs als Theil der irdischen Schöpfung hat unmittelbar darauf der Geograph Karl Ritter (1779—1859) in seinen Vorlesungen und Werken nach allen Seiten aufs großartigste und mit dem genauesten Detailstudium durchgeführt. Die 18 Bände seiner „Erdkunde" (Berlin 1832—58), welche er vollendete, beziehen sich freilich nur auf einen Theil von Asien, enthalten aber die gründlichsten Untersuchungen über die Herkunft der wichtigsten Nutzpflanzen. Pflanzengeographische Specialuntersuchungen, auf deren Nothwendigkeit Humboldt besonders hingewiesen hatte, wurden nun in verschiedenen Richtungen unternommen. Für einzelne Familien, oder für einzelne Floren suchte man, und zwar besonders in Gebirgen, die Gesetze der Verbreitung der Arten nach Höhe und Tiefe, nach der Länge und Breite zu ermitteln, um daraus allgemeinere Resultate zu ziehen. Aus solchen Beobachtungen wußte der genialste der neuern Geologen, Leopold von Buch (1773—1853), schon 1810 in seiner „Lappländischen Reise" und mehr noch 1825 in seiner „Beschreibung der Canarischen Inseln" allgemeine Folgerungen und neue Ansichten zu ziehen, während der Schwede Geran Wahlenberg (1781—1851) in den Floren von Lappland 1812, der nördlichen Schweiz 1813, der Karpathen 1814, der upsalaer Gegend 1820 und endlich ganz Schwedens 1831 solche Beobachtungen aufs sorgfältigste sammelte. Ihm folgte Joachim Frederik Schouw (1792—1852), wie mit allgemeinen Darstellungen[1], so mit Untersuchungen der Gebirgsflora Italiens. Seitdem haben fast alle bedeutenderen Floristen diesem Punkte, und ebenso die botanischen Reisenden unseres Jahrhunderts nach R. Brown's Vorgange, der Feststellung und Schilderung der Pflanzenregionen und Bezirke ihre Aufmerksamkeit zugewandt. Wir besitzen daher schon von fast allen überhaupt bekannten Florengebieten der Erde solche allgemeine pflanzengeographische Uebersichten, und von Jahr zu Jahr kommen neue hinzu. Die beste Zusammenstellung aller ist aber immer noch in Meyen's „Grundriß der Pflanzengeographie" (Berlin 1836) enthalten.

---

[1] Schouw, „Grundzüge der Pflanzengeographie" (Berlin 1823, dänisch 1822) und Atlas dazu. — „Die Erde, die Pflanze und der Mensch" (Leipzig 1851), und andere Schriften.

Aber da solche Untersuchungen an Mühseligkeit überaus zunehmen, je mehr man in das Einzelne hinabsteigt, so ist die Verbreitung der einzelnen Arten fast nur in Mitteleuropa und auch da keineswegs überall untersucht worden. [1] Aber an die Untersuchungen auf diesem kleinen Gebiete haben sich in neuester Zeit die wichtigsten Fragen geknüpft, welche von noch tieferen Forschungen über die Physik der Pflanzen und des Bodens Aufschluß erwarten.

Nur die chemische Zusammensetzung des Bodens sei das bestimmende Element, meinte insbesondere Unger [2] und wollte nach Beobachtungen in den Kalkgebirgen Oesterreichs kalkfeste, kalkliebende und kalkfliehende Pflanzen annehmen. Aber hiergegen trat außer Mohl, de Candolle und vielen andern insbesondere J. Thurmann [3] nach äußerst sorgsamen und weitausgedehnten Untersuchungen im Jura mit der Erklärung hervor, daß alle diese Verschiedenheiten durch die physikalischen Eigenschaften des Bodens, namentlich durch die größere oder geringere wasserhaltende Kraft der verschiedenen Gesteine, hinlänglich und viel correcter sich erklären ließen. Wenn man nun auch zugeben muß, daß er die Richtigkeit dieser Ansicht für die meisten Fälle so ziemlich erwiesen habe, so bleiben doch genug Bedenken im einzelnen übrig, deren Lösung um so mehr von Interesse ist, als sie zugleich die wichtigsten Fragen für den Ackerbau bilden.

---

[1] So besonders: Watson, Cybele britannica (London 1847—52). — Boissier, Voyage bot. dans le midi de l'Espagne (Paris 1839—45). — Willkomm, „Strand- und Steppengebiete der iberischen Halbinsel" (Leipzig 1852). — Tenore, Cenno di geogr. et bot. del Napoli (Neapel 1827). — Hegetschweiler, Heer und andere für die Schweiz. — Schnizlein und Frickhinger, „Vegetationsverhältnisse in den Flußgebieten der Wörnitz und Altmühl" (Nördlingen 1847). — Sendtner, „Die Vegetationsverhältnisse Südbaierns" (München 1860). — In Frankreich hat sich besonders Martins damit beschäftigt und auf Reisen in verschiedenen Theilen Europas sorgfältige Beobachtungen angestellt. Eine kurze Geschichte der Pflanzengeographie schrieb er in der Revue des deux mondes 1856, Th. 5, S. 457.

[2] Unger, „Ueber den Einfluß des Bodens auf die Vertheilung der Gewächse" (Wien 1836).

[3] Thurmann, Essai de phytostatique appliqué à la chaîne du Jura ... (2 Bde., Bern 1849).

Ferner bemühte man sich, aber bisher noch ohne Erfolg, ein sicheres Maß zu finden für die jeder Pflanze nöthige Wärmemenge. Lebhaft ist diese Frage namentlich von Quetelet[1] in Brüssel und mit abweichenden Ansichten von dem jüngern de Candolle erörtert worden.

In neuerer Zeit endlich sind durch drei inhaltsreiche Schriften die Gesetze der Pflanzengeographie aufs neue erörtert und gefördert worden. Die Einwirkung der Erdwärme, der Jahreszeiten, des Schattens und vor allem der Feuchtigkeit, kurz aller wesentlichen klimatischen Einflüsse auf die Pflanzen hat Dove in der Abhandlung „Ueber den Zusammenhang der Wärmeveränderungen der Atmosphäre mit der Entwickelung der Pflanzen" (Berlin 1846) in neuer und der bedeutendsten Weise dargestellt, ist aber leider in seinen spätern Schriften nur gelegentlich hierauf zurückgekommen. Den wichtigen Ausspruch, daß für die Entwickelung unter den Tropen ebenso das Maß der Feuchtigkeit das bestimmende Element sei, wie für die kältern Regionen das der Wärme, hat er zuerst gethan. Darauf erschienen fast gleichzeitig die Werke von Henri Lecoq und Alphonse de Candolle.[2] Der erstere gab über die allgemeinen Gesetze eine zwar allseitige, aber nur kurze Uebersicht und hat dann die unendlich mühsame Arbeit durchgeführt, für jede Pflanze der Hochebene Mittelfrankreichs, welches er als seinen Wohnort zum Mittelpunkt der Arbeit machte, die Ausdehnung und, soweit möglich, die Bedingungen der geographischen Verbreitung festzustellen. Auf der andern Seite hat der jüngere de Candolle zwar die Flora aller Länder ins Auge gefaßt, hauptsächlich aber um die allgemeinen Gesetze des Temperatureinflusses der Pflanzenwanderungen festzustellen. Da nun hierbei der Einfluß des Lichts und der Wärme, der Winde und des Regens, des Bodens und der Gewässer in jedem einzelnen Falle in Betracht gezogen werden muß, so ergibt sich[3], wie innig die Pflanzengeographie mit allen Fortschritten der Physik der Erde zusammenhängt.

---

[1] In den Schriften der Brüsseler Akademie.

[2] Lecoq, Études sur la géogr. botan. de l'Europe etc. (9 Bde., Paris 1854). — A. de Candolle, Géographie bot. raisonnée (2 Bde., Paris 1855).

[3] Die Literatur findet sich außer in den genannten Werken auch in Pritzel's „Thesaurus" und Grisebach's „Jahresberichten"; vgl. S. 365².

Die vorweltliche Flora, von Linné schon in so nahe Beziehung zur Pflanzengeographie gebracht, hat seitdem eine weitschichtige und durch die Masse der Abbildungen äußerst kostbare Literatur erhalten. Mit solcher war schon zu Anfang des 18. Jahrhunderts durch Scheuchzer (s. S. 277) und den Schlesier Volkmann (Silesia subterranea, Leipzig 1720) ein Anfang gemacht, aber erst hundert Jahr später ward dieselbe in Deutschland 1804 durch Ernst Fr. von Schlotheim (1764—1832), in England 1811 durch James Parkinson wieder aufgenommen, worauf der treffliche böhmische Botaniker Graf Kaspar von Sternberg (1761—1838) die erste wissenschaftliche Zusammenstellung in seinem „Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt" (mit 160 Tafeln, Leipzig 1820—38) gab. Mit umfassender Berücksichtigung der lebenden Pflanzen und der verschiedenen Epochen der Erdbildung suchte Adolphe Brongniart (siehe später) seit 1823 in vielen Aufsätzen und endlich in einer großen unvollendet gebliebenen „Histoire des végétaux fossiles" (Paris 1828—37) alles Aufgefundene in ein System zu bringen. Seitdem sind durch die Bemühungen der Geologen eine große Menge von Pflanzenresten gesammelt worden, obschon dieselben zur Charakterisirung der Schichten nicht in dem Maße benutzt worden sind, als die der Thiere. So waren schon 1852 gegen 2800 Arten[1] beschrieben, von denen fast die Hälfte der jüngsten Periode und ungefähr ein Drittel der Steinkohlenperiode angehörten, und ganz außerordentlich ist seitdem die Menge gestiegen.

Unter den Botanikern haben nur wenige sich der mühsamen und trügerischen Arbeit unterzogen, die Fragmente zu deuten, was nur bei sehr bedeutender Kenntniß aller und namentlich der tropischen Formen des Pflanzenreichs mit einiger Aussicht auf Erfolg geschehen kann, zumal wenn nicht Früchte und die selten vorkommenden Blüten, sondern nur Blätter oder Stammtheile sich irgendwo vorfinden. Man hat daher alle einzelnen Punkte, welche sich hierfür benutzen ließen, sorgfältig geprüft, dadurch einerseits wesentliche Fortschritte gemacht, andererseits aber auch für die vergleichende Anatomie der jetzigen Flora neue Gesichtspunkte aufgefunden. So lehrte 1831 Henry Witham fossile Hölzer durch

[1] Unger, „Geschichte der Pflanzenwelt" (Wien 1852).

Anfertigung dünner Schliffe der mikroskopischen Untersuchung unterwerfen, was in England von Lindley und Hutton (Fossil flora of Great-Britain, Lond. 1831—37), Bowerbank (History of the fossil fruits and seeds, Lond. 1840) und Rob. Brown, in Frankreich von Brongniart, und noch mehr in Deutschland von Corda (bei Sternberg und in „Beiträge zur Flora der Vorwelt“, Prag 1845), Goeppert, Unger und Schleiden[1] angewandt und ausgebildet wurde, und vielfach vergleichende Untersuchungen an noch lebenden Hölzern zur Folge gehabt hat.

An den Blättern hatte schon Brongniart die Nervatur studirt, aber auch gewarnt, derselben namentlich bei den Dicotyledonen zu viel zu trauen. Trotzdem hat man sie in neuester Zeit wieder in den Vordergrund gestellt und darnach eine große Menge von Blattresten mit Gattungs- und Familiennamen belegt, wenn sich bei Durchsicht einer größern Pflanzensammlung oder bei einheimischen Arten gerade in dieser oder jener Gattung und Familie eine ähnliche Nervenvertheilung vorfand, unbesorgt darum, ob diese nicht in vielen andern Familien an mehreren oder wenigern Arten ebenso stattfindet. Indeß wird eine durchgehende vergleichende Untersuchung der Nervatur im Pflanzenreiche hier den rechten Mittelweg finden lehren und eine solche hat namentlich in Wien begonnen[2], nachdem dort in dem sogenannten Auer'schen Naturselbstdruck ein bequemes und billiges Mittel zur bildlichen Darstellung der Nerven entdeckt worden ist.

Alle diese Hülfsmittel und den ganzen Stand der Disciplin hat Unger, nachdem er vorher schon außer umfangreichen Specialbeschreibungen wiederholt die ganze Literatur und alle beschriebenen Arten zusammengestellt hatte[3], 1852 ausführlich dargelegt, und stets bemüht, die untergegangenen Gewächse im Zusammen-

---

[1] Schmid und Schleiden, „Ueber die Natur der Kieselhölzer“ (Jena 1855).

[2] Besonders hat der jüngere Konstantin v. Ettinghausen sowol in vielen Abhandlungen, wie in dem größern Werke: Physiotypia plantarum austriacarum (Wien 1856), mit 500 Foliotafeln, sich hierum bemüht.

[3] Unger, Synopsis plant. fossil. (Leipzig 1845). — Genera et spec. pl. foss. (Wien 1850). — „Versuch einer Geschichte der Pflanzen“ (1852). — Viele Abhandlungen in den Schriften der Wiener Akademie u. a.

hange und in Beziehung zu den jetztlebenden zu erkennen, auch den Versuch gewagt, „die Urwelt in ihren verschiedenen Bildungsperioden“ (Wien 1851) in 16 Landschaften darzustellen. Ihm ist sein Schüler Konstantin von Ettinghausen in seinen Arbeiten gefolgt. H. R. Goeppert in Breslau dagegen hat sich seit fast 30 Jahren in nicht minder bedeutenden Schriften [1] strenger an die Systematik gehalten und namentlich auch die physisch-chemischen Vorgänge bei der Bildung der durch ihn besonders untersuchten Steinkohlenflora zu ermitteln gesucht. — Endlich hat in neuester Zeit Oswald Heer in Zürich aus den sorgsamsten Untersuchungen „über die Tertiarflora der Schweiz“ allgemeine Folgerungen über die pflanzengeographischen und klimatischen Verhältnisse der Vorzeit zu ziehen gewußt; anderer nicht zu gedenken.

Wie unter diesen Verhältnissen der Gang der botanischen Literatur in den letzten zwei Jahrhunderten war, läßt sich aus der statistischen Tabelle II am Ende des Werks recht wohl erkennen. Zuvörderst ergibt sich daraus, daß die Schriften des 18. Jahrhunderts über ein Drittel der ganzen botanischen Literatur (vor 1847) ausmachen und daß sie die des 17. Jahrhunderts um mehr als das Dreifache übertreffen, gegen die des 19. Jahrhunderts aber, welche allein über die Hälfte der Gesammtliteratur bilden, um fast die Hälfte zurückstehen. Die auffallendste Steigerung der Literatur des 18. Jahrhunderts gegen die Vorzeit, nämlich auf mehr als das Achtfache, in der Anatomie und Physiologie erklärt sich leicht aus den ungemeinen Fortschritten dieser Disciplinen, welche im vorigen Kapitel dargestellt sind. Dabei sind die Zahlen charakteristisch genug in den Rubriken für allgemeine Lebenserscheinungen, Befruchtung und Blütezeit absolut, und in der für Krankheit und für Fruchtbildung relativ größer als in unserm Jahrhundert, welches übrigens viel höhere Zahlen aufzuweisen hat. Es entspricht dies ganz dem, was das folgende Kapitel zeigen wird, daß nämlich diese Zweige der Botanik auch in un-

---

[1] Goeppert, „Die Gattungen der fossilen Pflanzen, verglichen mit denen der Jetztwelt“ (Bonn 1841—45). — „Die fossilen Farnkräuter“ (1836). — „Monographie der fossilen Coniferen“ (Leyden 1850). — Goeppert und G. K. Berendt, „Der Bernstein“ (Berlin 1845). — Viele Abhandlungen in deutschen und niederländischen Sammelschriften.

serm Jahrhundert fortdauernd gewachsen sind, aber in der Weise, daß hauptsächlich die mikroskopische Anatomie, die Morphologie und die Chemie nachgeeilt sind, wogegen die eigentliche Physiologie nach einer kurzen Blüte zu Anfange des Jahrhunderts wenig Pflege gefunden hat, bis in der neuesten Zeit die Fortschritte der Chemie und Physik auch in sie neues Leben gebracht haben. Für unser Jahrhundert ist die Zahl der hierhergehörigen Schriften aber im Verhältniß zu denen anderer Abtheilungen zu klein, weil die anatomisch-physiologischen Arbeiten größtentheils in Zeitschriften sich vorfinden.

In der ersten Abtheilung zeigt die große Zahl der Lobreden, Poesien und geistlichen Betrachtungen den Sinn des vorigen Jahrhunderts. Gleichen Schritt hielten mit dieser Literatur die oft von ihr mit berührten Untersuchungen über die Pflanzen der heiligen Schrift. Die größte Menge derselben erschien während des vorigen Jahrhunderts in Deutschland und Skandinavien, wo Olof Celsius [1] (1716—94) zu Upsala mit gründlicher Sprachkenntniß das Hauptwerk lieferte, in unserm Jahrhundert aber in englischen Reisebeschreibungen und Sammelwerken, weshalb die in der Tabelle gegebene Zahl, welche nur ein Sechstel der des vorigen Jahrhunderts erreicht, zu klein erscheint. Auf der andern Seite sah das vorige Jahrhundert über die Pflanzen der Bibel, sowie die des Alterthums überhaupt mehr Schriften erscheinen als das ihm vorhergehende, viel mehr als das folgende. Dieses Verhältniß nimmt noch größere Dimensionen an und wird nur scheinbar ein anderes, wenn man die vielen medicinischen Monographien in der vierten Abtheilung, welche meist aus Dissertationen bestehen, mit in Betracht zieht. Die Zahl derselben beträgt zwar im 17. Jahrhundert ein Drittel und in unserm Jahrhundert zwei Drittel der des 18. Jahrhunderts, aber jene sind in viel

[1] Durch dieses S. 8 [1] genannte Werk sind die ältern Werke, wie Hiller's Hierobotanon (Utrecht 1725), Scheuchzer's (s. S. 277) u. a. völlig verdunkelt. Außer den an demselben Orte angeführten neuern deutschen Handbüchern, welche auf die Resultate der neuern Reisebeschreibungen, der Arbeiten von Sprengel in seiner Geschichte, Thunberg u. a. beruhen, ist kürzlich noch eine oft zu andern Deutungen führende sorgfältige Zusammenstellung der englischen Arbeiten in Smith, Dictionary of the Bible (London 1860) erschienen.

höherm Grade pharmakologischen Inhalts, diese mit seltenen Ausnahmen nur im medicinischen Theile von einigem Werthe, während die des vorigen Jahrhunderts, von den Professoren häufiger als von den Studirenden verfaßt, wesentlich auch sorgfältige literarische Untersuchungen enthalten, wie deren z. B. Georg Wolfgang Wedel zu Jena im Laufe der Jahre 1674—1721 gegen 80 über die verschiedensten Pflanzennamen veröffentlichte. Zum kleinern Theil verdankt diese Literatur dem Umstande ihre Entstehung, daß man noch immer, und namentlich in der Medicin hoffte, die glänzenden Berichte der Alten über einzelne Nutzgewächse würden bei richtiger Deutung der Namen sich zum Vortheil der Neuzeit bestätigen, zum größern Theil aber dem noch immer regen und zu kritischer Forschung durchgebildeten Interesse an der Vorzeit. So lieferte Deutschland, zumal im 18. Jahrhundert, fast von allen früher erwähnten Classikern bedeutende, oft noch unübertroffene Ausgaben, welche nicht mit so erdrückender Gelehrsamkeit, wie im 17. Jahrhundert (s. S. 225), bearbeitet waren, aber ein großes Maß gediegener Sprach- und Sachkenntniß enthielten, welche letztere auf unserm Gebiet besonders Joh. Mathias Geßner (1691—1761), Joh. Gottlob Schneider (1750—1822) und Sprengel in den früher angegebenen Ausgaben, sowie Joh. Heinrich Voß in seiner Erklärung des Virgil 1797 zeigten.

Aber auch auf dem Gebiete der Literaturgeschichte liefert das vorige Jahrhundert hauptsächlich die Vorarbeiten in den sorgfältigsten literarischen Sammelschriften. An die Geschichte der Wissenschaft aber kam man erst gegen das Ende des Jahrhunderts, wie denn auch die 28 geschichtlichen Schriften der botanischen Literatur nur Einzelheiten oder kurze Reden und dergleichen Kleinigkeiten enthalten. Dagegen sind des Joh. Albrecht Fabricius Bibliotheca graeca (Hamburg 1705), latina (1697) und die bis 1500 reichende latina mediae et infimae aetatis (1734) der Zuverlässigkeit und Genauigkeit wegen, ist Jöcher's „Gelehrtenlexikon" (Leipzig 1750) der Vollständigkeit wegen, mit welcher sie die Biographien der Gelehrten und die literarischen Nachweise verzeichnet haben, noch immer unentbehrlich, obschon dieselben in ansprechenderer Form zu Anfang unseres Jahrhunderts in der Biographie universelle (Paris 1811—28) zusammengestellt sind.

Doch sind daneben die Biographien der Naturforscher, für die neuere Zeit zumal, von James Smith (s. S. 301) und in dem Dictionnaire des sciences naturelles (Paris 1816—30), welches auf Cuvier's Betrieb erschien, und in manchen andern Schriften sorgfältig bearbeitet worden.[1]

Ganz ähnlich war der Gang in der Literaturgeschichte der Botanik. Es haben im 18. Jahrhundert Montalbanus (S. 283), Linné (S. 296) und Seguier die Literatur in Kürze verzeichnet; es sind außerdem viele Specialschriften geliefert, so von Treu 1752 für die ältere deutsche, von Quer 1762 für die spanische, von Weston 1770 und 1772 für die englische, von Herissaut 1771 für die französische Literatur, und endlich hat Haller 1771—72 (s. S. 295) in seiner Bibliothek alle handschriftlichen und gedruckten Werke mit Einschluß der meisten Journalartikel, welche irgendwie auf die Botanik Bezug hatten, mit unvergleichlicher Gründlichkeit chronologisch zusammengestellt und kurz recensirt. Endlich erschienen von zwei Botanikern systematische Zusammenstellungen der ganzen naturgeschichtlichen Literatur, welche beide im ersten Theile die allgemeine Naturgeschichte, im zweiten die Zoologie, im dritten die Botanik, im vierten die Mineralogie, im fünften das Register und den Schluß des Werks (bei Dryander auch Nachträge) enthalten; die erste kürzere, auch auf den praktischen Gebrauch, die Oekonomie und Technik gerichtete, welche nur die Hauptwerke, diese aber mit Angabe der Recensionen enthält, lieferte Georg Rudolf Boehmer (1723—1803) zu Wittenberg, ein Mann, dessen sämmtliche Schriften[2], selbst seine

[1] Ich habe im Folgenden von diesen, sowie von den spätern Geschichtswerken zur Charakterisirung der Perioden diejenigen angeführt, welche mir am zugänglichsten sind, oder der Geschichte der Botanik zunächst liegen, muß mich aber ausdrücklich dagegen verwahren, als hätte ich in den angeführten Beispielen eine Auswahl des Vorzüglichsten und Charakteristischen oder gar eine Vollständigkeit angestrebt; denn ein solcher Versuch würde bei der Abgelegenheit meines Wohnorts, wo ich selbst das in meinem Fache Nothwendige oft nur aus weiter Ferne erlangen kann, sich von selbst verbieten.

[2] Boehmer, „Literarisches Handbuch der Naturgeschichte, Oekonomie ...“ oder Bibliotheca scriptorum hist. natur. (Leipzig 1785—89). — De plantis in Cultorum memoriam nominatis (Wittenberg 1770, dann Leipzig 1798). — Lexicon rei herbariae ... continens etymologiam ... (Leipzig 1802). —

pflanzenanatomischen nicht ausgeschlossen, sich hauptsächlich in der Literärgeschichte bewegen; die andere ist der classische Catalogus bibliothecae historico-naturalis Josephi Banks (London 1796—1800), welchen ein Schüler Linné's und Vorgänger Robert Brown's in der Stellung am Banks'schen Museum, der Schwede Jonas Dryander (1743—1810) verfaßte. Darin ist mit äußerster Sachkenntniß und Genauigkeit die ganze Literatur mit Einschluß der Zeitschriftenartikel systematisch geordnet.

Hieran schließen sich der Zeit nach unmittelbar die ersten Geschichtswerke der Botanik, wie denn überhaupt mit dem Schlusse des vorigen Jahrhunderts durch Heeren's „Ideen über Politik, Verkehr und Handel des Alterthums" (Göttingen 1793), durch Meiners' „Geschichten und Wissenschaften bei den Griechen und Römern (Lemgo 1781—1802) und der hohen Schulen" (Götting. 1802—1805), Buhle's (Götting. 1800—1805) und Tennemann's „Gesch. der Philosophie" (Leipzig 1799—1813), Gmelin's „Gesch. der Chemie" (Götting. 1798—99) u. a. der Grund zu solcher Literatur gelegt ward. Der erste, welcher in der Botanik einen Versuch hierzu machte, ist, wenn man absieht von einzelnen kleinen Reden und den kurzen geschichtlichen Rückblicken bei den Systematikern, namentlich bei Tournefort (s. S. 266), Linné (s. S. 297) und Adanson (s. S. 307), und von den für denselben Zweck gehaltenen Vorlesungen Linné's (s. S. 263[1]) und der Geschichte Giseke's (s. S. 301), welche beide nur im Manuscripte erhalten sind: Richard Pulteney[1] 1790 in seinen „Skizzen der Fortschritte der englischen Botanik". Doch auch in diesem Werke, sowie in dem kurzen geschichtlichen Umrisse, welchen Willdenow 1792 seinem oft gedruckten „Grundriß der Kräuterkunde" beigab und welchen Link (in der sechsten

---

Plantas fabulosas ... recenset (15 Programme, Wittenberg 1800—1803). — „Technische Geschichte der Pflanzen" (2 Bde., Leipzig 1794). Eine Reihe von Dissertationen und Programmen anatomisch-physiologischen und technischen Inhalts.

[1] Pulteney, Histor. and biographic. sketches of the progress of botany in England ... to the introduction of the Linnean system (London 1790). — Die deutsche Uebersetzung ist leider, wie in ihrem Titel: „Geschichte der Botanik bis auf die neuern Zeiten, mit besonderer Rücksicht auf England" (Leipzig 1798), so im Texte unzuverlässig.

und siebenten Auflage 1821, 1831) mit vorsichtiger Kürze erweiterte, waltet das biographische Element durchaus vor. Die erste gegliederte, literarisch-kritische Geschichte der ganzen Botanik hat Kurt Sprengel lateinisch „Historia botanices" (Amsterdam 1807—8) und dann deutsch „Geschichte der Botanik" (Leipzig 1817—18) in zwei Bänden gegeben. Es ist darin zwar die morphologisch-anatomische Seite etwas stiefmütterlich behandelt, die systematische dagegen, wenigstens nach der Ansicht unserer Zeit, dadurch zu sehr angeschwellt, daß an sich dankenswerthe und äußerst mühsame Untersuchungen über die Deutung der ältern Pflanzennamen [1] und Verzeichnisse der von jedem Schriftsteller zuerst abgebildeten Gewächse darin aufgenommen sind; dagegen ist aber die Auswahl eine gute, die Mittheilungen beruhen meist und bei den Hauptwerken ausnahmslos auf eigener Anschauung, und die Darstellung ist einfach und präcis, wenn man auch die Lebendigkeit vermißt und an vielen Orten ein bloßes Urtheil statt einer motivirten Kritik oder Inhaltsanzeige findet; endlich sind vorzügliche Register ihr beigegeben. Von Sprengel's gleich classischer und zuverlässiger „Geschichte der Medicin" [2] unterscheidet sie sich dadurch, daß sie kürzer und pragmatischer gehalten, auf den allgemeinen Gang der Geschichte keine Rücksicht nimmt, aber in den Details wohl noch mehr auf eigenem Urtheil beruht.

Zu derselben Zeit erschien J. A. Schultes' „Grundriß einer Geschichte und Literatur der Botanik" (Wien 1817), als erster Theil einer „Anleitung zum Studium der Botanik", welcher in 158 Paragraphen nichts als eine chronologische, schematisch-bio-

---

[1] Solche gab er unter anderm auch in folgenden Abhandlungen: Sprengel, Antiquitatum bot. spec. I. (Leipzig 1798); Dissertatio de germanis rei herbariae patribus (Münchn. Abhandl. 1813); De frumentorum antiquitatibus (Halle 1816).

[2] Sprengel, „Versuch einer pragmatischen Geschichte der Arzneikunde" (Halle 1792—1803), 5 Bände, die 3 ersten Bände zugleich in 2r Auflage; dann 3te Aufl. 1821—28. Der erste Band in 4r Auflage von Rosenbaum (Leipzig 1846). Fortsetzung von Eble (2 Bde., Wien 1846). — Außerdem gehören hierher: Beiträge zur Medicin (2 Bde., 1794—96); Geschichte der Chirurgie (2 Bde., 1805—19); Literatura medica externa (1829); und kleinere Schriften.

graphische Uebersicht über die Literatur und in einem Anhange die mit Sorgfalt zusammengetragene Geschichte von 128 botanischen Gärten enthält. Fehlten nicht diesem Buche alle Register, so würde der mäßige Octavband als billiger Ersatz der Haller'schen Bibliothek empfehlenswerth sein, so aber muß man, wer nicht schon in der Literatur Bescheid weiß, oft lange suchen. Außerdem ist die Geschichte der Pflanzenphysiologie ganz ausgelassen, da Schultes sie, sowie die Systeme der Botanik, in die folgenden, nie erschienenen Theile seiner Anleitung einflechten wollte, in der Weise wahrscheinlich, wie dies später Treviranus in seiner Physiologie that.

Nicht mit pragmatischer Gewissenhaftigkeit, sondern in rascher Uebersicht schrieb gleichzeitig Mirbel (s. S. 379[1]) auf 68 Seiten (Éléments de physiologie végétale, II, 561—69, Paris 1815) eine Geschichte, welche über die Arbeiten des letzten Jahrhunderts eine geistreiche Kritik liefert und die Principien der französischen Systematiker scharf hervorhebt, im übrigen aber auf Sprengel's Werk sich stützt. Seine Landsmännin aber, die Comtesse de Genlis, stellte 1810 eine Menge geschichtliche, mythologische ꝛc. Notizen über einzelne Pflanzen in einer Botanique historique (Paris 1810) zusammen, welche ihr Uebersetzer Stang („Die Botanik der Geschichte", Bamberg 1817) noch wesentlich vermehrte.

Wenn auch keines dieser Werke den Anforderungen entspricht, welche man in unserm Jahrhundert an eine Culturgeschichte macht, so bildete doch Sprengel's Werk die Grundlage für eine Reihe[1] von Specialschriften insbesondere in Deutschland, wo z. B. J. H. Dierbach[2] in Heidelberg (gest. 1845) fast seine ganze Thätigkeit solchen Untersuchungen widmete. Freilich ein Abschluß ist hier weder für die Pflanzen der Griechen und Römer noch

[1] Die hier folgende Zusammenstellung kann auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen. Ich würde dieselbe ganz fortgelassen haben, wenn ich nicht gewünscht hätte, einigermaßen die Richtung dieser Literatur zu charakterisiren, welche überaus zerstreut ist.

[2] Dierbach, Fl. mythologica (Frankf. 1833). — „Beiträge zu Deutschl. Flora aus den Werken der ältesten Pflanzenforscher" (4 Bde., Heidelberg 1825—38). — Repertorium botanicum (Lemgo 1831). Vgl. auch S. 11[1] und 58[1]. Kleinere Aufsätze stehen in Geiger's Magazin der Pharmacie. — Seine übrigen Werke behandeln die medicinisch-technische Botanik.

für die des Mittelalters erreicht worden, aber kein geringes Material ist veröffentlicht, nicht wenige Pflanzen sind ermittelt worden. Die Zusammenstellung aller überkommenen Pflanzennamen und -beschreibungen, und die Vergleichung mit der Flora der einzelnen Länder wäre die Aufgabe, aber weder das eine noch das andere ist geschehen, und leider ist die Zahl der Philologen, welche Sachkenntniß mit Sprachkenntniß vereint, eher geringer als größer geworden denn früher. Die Namen des Plinius, Dioskorides, Theophrast und einiger anderer stellte Billerbeck[1] ohne Pflanzenkenntniß mit geringer Kritik zusammen, die Flora Griechenlands hat nach Sibthorp (s. S. 302) besonders Fraas[2] mit Bezug auf die alten Namen untersucht, dabei aber seltsame Vorurtheile über die Aenderungen des Klimas und nur geringe Literaturkenntniß entwickelt. Jetzt indeß haben dortige Gelehrte, Orphanides, Landerer, Heldreich, solchen Forschungen ihre Aufmerksamkeit gewidmet. Für die Flora der Römer ist nur Vereinzeltes geschehen; wiederholt ist aber namentlich in England ihr Ackerbau, und zwar am gründlichsten von Dickson[3] und mit besonderer Rücksicht auf Botanik kürzlich von Daubeny[4] behandelt. Ueber die Gewebepflanzen der Alten veröffentlichte James Yates[5] 1843 ebenso genaue und mühsame als interessante Untersuchungen und schrieb außerdem viele gediegene botanische Artikel in Smith's „Dictionary of Greek and Roman antiquities" (London, 2 Bde.), worin ebenso wie in seinem oben S. 358[1] genannten biblischen Lexikon alle englischen Untersuchungen zusammengetragen sind.

---

[1] Billerbeck, Flora classica (Leipzig 1824).

[2] Fraas, Synopsis plant. flor. classicae (München 1845). — Lenz, „Botanik der alten Griechen und Römer" (Gotha 1859) ist nur Compilation.

[3] Dickson, Husbandry of the ancients (Edinburgh 1788, und in Uebersetzungen).

[4] Daubeny, Lectures on Roman husbandry (Oxford 1857).

[5] Yates, Textrinum antiquorum. An account of the art of weaving etc. (London 1843), mit vielen Abbildungen von Pflanzen und bekleideten Statuen. Leider ist nur der erste Theil, die Rohstoffe behandelnd, erschienen. Der Liebenswürdigkeit und Gastfreiheit des Verfassers, welcher mit der Geschichte der Botanik in England in seltener Weise vertraut ist, verdanke ich viele interessante Aufschlüsse und unvergeßliche Stunden.

Für die Flora des Mittelalters lieferte schon Kaspar von Sternberg, der ausgezeichnete Paläontolog (s. S. 355), in seiner „Abhandlung über die Pflanzenkunde in Böhmen" (2 Thle., Prag 1818) und über die Pflanzen des Mattioli (s. S. 174[1]), eine treffliche Vorarbeit, nach welcher aus fast allen Ländern Nord- und Mitteleuropas kürzere oder ausführlichere Mittheilungen [1] folgten. Hauptsächlich wurde die Aufmerksamkeit der Naturforscher aber 1835 durch E. Meyer's Aufsatz über Albertus magnus (s. S. 154) auf diese Zeit gelenkt, aus welcher von Medicinern, von Geschichts- und Sprachforschern viele botanische Notizen ans Licht gezogen und zum großen Theil schon im Laufe des Werks genannt worden sind. Noch neuern Datums und fast ganz in den Händen der Orientalisten sind die Untersuchungen über die dem Mittelalter hauptsächlich zu Grunde liegende Botanik der Araber, der Zeitgeschichte aber haben fast nur die seit Anfang des Jahrhunderts so außerordentlich angewachsenen Zeitschriften gedient, denn nur sehr unvollkommen oder für kurze Zeiträume sind in Jahresberichten [2] nach Cuvier's Vorbild die Fortschritte der Wissenschaft niedergelegt worden.

Seit Sprengel's Geschichte ist ein Menschenalter vergangen, ehe in Bischoff's „Lehrbuch der Botanik", zweiten Bandes zweiter Theil, S. 418—830 (Stuttgart 1839), eine Abkürzung, verbessernde Bearbeitung und Fortsetzung des Sprengel'schen Werks erschien, und ein zweites Menschenalter, ehe sich wieder ein Botaniker an eine Geschichte seiner Wissenschaft gewagt hätte; dagegen hat gleichzeitig mit ihm einer der größten deutschen Naturforscher,

[1] Vgl. Pritzel's „Thesaurus", S. 355.

[2] So namentlich und aus der zugänglichern Literatur ziemlich vollständig in Beilschmied's deutschen Uebersetzungen von Wikström's „Jahresberichten über botanische Arbeiten für 1820—43" (Breslau 1834—46); sehr lückenhaft in dem Originale, welches J. E. Wikström (1789—1856) für 1820—52 und dann mit sehr gutem und ausführlichem Referate über die aufgeführten Werke sein Nachfolger N. J. Anderson für 1853—54 (Stockholm 1859) herausgab. Dann erschienen in Wiegmann's „Archiv für die Naturgeschichte" (Berlin, seit 1835) Jahresberichte über die physiologische Botanik, für 1834—39 von Meyen, für 1840—45 von Link und für 1846 meist aus Link's Papieren von Münter, und von Grisebach bis 1853 solche für die Pflanzengeographie seit 1840, und Systematik seit 1841.

Georg Cuvier (1769—1832), dieselbe neben der der Zoologie in universeller Naturauffassung sein Lebelang nicht aus den Augen verloren. Seine akademischen Gedächtnißreden (éloges) haben meisterhafte Biographien geliefert, seine präcisen Berichte (rapports) über die Fortschritte der Naturwissenschaften von 1789—1827 diesen ebenso nützlichen wie mühsamen Zweig der Literatur zuerst begründet; die Vorlesungen endlich über die Geschichte der Naturwissenschaft [1], welche er in den letzten Jahren seines Lebens 1830—32 hielt, behandeln dies gewaltige Gebiet in so großartiger Uebersicht, daß sie ohne gleichen dastehen, obschon sie, unvollendet und nur bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts reichend, uns lediglich in der Redaction und mit der Fortsetzung eines Zuhörers vorliegen. Die beschreibende Naturgeschichte und besonders Cuvier's Hauptfach, die Zoologie, werden darin ausführlicher, kürzer die andern Zweige behandelt, doch bleibt kein wichtiger Punkt unbeachtet; kurz es ist das Werk deutscher Gründlichkeit mit französischer Uebersichtlichkeit und Eleganz. Echt französisch ist dagegen eine Geschichte der „Wissenschaften der Organisation“, welche der Nachfolger Cuvier's am Museum zu Paris, der bekannte Zoolog Henri de Blainville (1778—1850), ebenfalls nach Vorlesungen [2] der Jahre 1839—41 unter seinen Augen veröffentlichen ließ. Wenige Männer greift er als Vorbilder der einzelnen Zeiten heraus, untersucht oft viel gründlicher als seine Vorgänger, was diese neues in die Wissenschaft gebracht haben, was ihr philosophischer Standpunkt war, und schildert so in großen Zügen, und nicht ohne viele interessante Ansichten [3] aufzu-

[1] Cuvier, Recueil des éloges historiques (3 Bde., Paris 1819—27). — Rapport historique sur le progrès des sciences naturelles depuis 1789 ... (Paris 1810), deutsch sammt den Jahresberichten bis 1829, welche Cuvier jährlich in der Akademie lieferte: Cuvier, „Geschichte der Fortschritte in den Naturwissenschaften ... Aus d. Franz. von Wiese“ (4 Bde., Leipzig 1828). — Histoire des sciences naturelles ... rédigée et complétée par Magdeleine de Saint-Agy (5 Bde., Paris 1841—45). Nach Engelmann, Biblioth. hist. nat. (Leipzig 1846), sind 3 Bände, die eigentlichen Vorlesungen enthaltend und wol derselbe Abdruck, schon 1830—32 erschienen.

[2] Blainville, Histoire des sciences de l'organisation et de leur progrès comme base de la philosophie. Rédigée par Maupied (3 Bde., Paris 1845).

[3] Flourens gibt in dem Éloge de Blainville (Paris 1845) eine schärfere, und, wie mir scheint, nicht ganz unparteiische Beurtheilung dieses Werks.

stellen, den Gang der Wissenschaft und mehr wol noch den der Naturphilosophie. Gänzlich fehl geht er in der Würdigung seiner Zeitgenossen, wo ihm Gall und Lamarck höher stehen als Cuvier.

Von weniger Bedeutung für die Botanik ist das geniale Werk, worin der englische Physiker und Geolog William Whewel[1] (gespr. Hjuel) 1837 die Geschichte aller Naturwissenschaften, aber kritisch genau doch nur die der physikalischen, nach eigenthümlichen Principien von mathematischer Seite her in philosophischem Ueberblicke darstellte, um daraus die Principien der Wissenschaft zu entwickeln. Ebenso wird unsere Wissenschaft nicht unmittelbar, aber in nicht geringem Grade berührt von der Geschichte der Chemie, welche Frankreichs großer Chemiker, Jean Baptiste Dumas[2], 1837 in anziehender gründlicher Uebersicht, später mit deutscher Sorgfalt Herrmann Kopp („Geschichte der Chemie", 4 Bde., Braunschweig 1843—47) und in aller Kürze der Technologe Rudolf Wagner (Leipzig 1855) herausgaben; und nicht minder von der Geschichte der Medicin, wo, um nur wenige zu nennen, Friedländer's geistreiche „Vorlesungen über die Geschichte der Heilkunde" (Leipzig 1839), und Haeser's schon oft genannte, gedrängte pragmatische Darstellung gefolgt sind.

Alle diese Schriften sind abgefaßt mit dem Streben, den Zusammenhang des ganzen Gebiets oder mindestens der einzelnen Perioden miteinander hervorzuheben, und ihre Bedeutung nach allen Richtungen aufzuhellen, was denn freilich nach der einen Seite die Gefahr mit sich führt, die Ansichten mehr in die Geschichte hineinzulegen als aus ihr zu entwickeln, nach der andern die, das eigene Beobachtungsfeld über das Maß auszudehnen oder zu schätzen; kurz es sind meist bedeutungsvolle Betrachtungen und in sich abgeschlossene Monographien, wie sie z. B. in

[1] Whewel, History of the inductive sciences (London 1837); deutsch: „Geschichte der inductiven Wissenschaften. Nach d. Engl. von Littrow" (3 Bde., Stuttgart 1840). — Philosophy of the inductive sciences founded upon their history (2 Bde., London 1840). — Seine Philosophie kritisirt Apelt, „Die Theorie der Induction" (Leipzig 1854).

[2] Dumas, Leçons sur la philosophie chimique (Paris 1837); deutsch, aber holperig und nicht präcis von Rammelsberg (Berlin 1839).

Lassen's „Indischer Alterthumskunde" (Bonn 1837—62), Raumer's „Geschichte der Hohenstaufen" (2. Aufl., Berlin 1840—42), und so vielen andern die Geschichte der Naturwissenschaft bald mehr, bald weniger berührenden Werken auf andern Gebieten der Geschichtsschreibung erschienen sind.

Endlich schließen sich hieran die so oft schon genannten Schriften, mit denen Ernst F. H. Meyer (1791—1858) nach dreißigjähriger Arbeit unsere Literatur beschenkt hat. Nach einer Jugend, auf welche die französische Herrschaft doppelt bedrängend wirkte, hatte er unter Sorgen und Noth an der Universität Göttingen spät und kurze Zeit (1816—19) als Student, lange (1819—26) als Privatdocent verweilt und dort schon durch seine Monographie der Gattung Juncus, seinen trefflichen Aufsatz über Spiralgefäße und über die Pflanzenmetamorphose (s. Kap. XX), sowie durch Recensionen in den „Göttinger gelehrten Anzeigen" seine vielseitige Tüchtigkeit bewährt, ehe er, nach Königsberg berufen, dort Muße fand, neben kleineren, aber bedeutenden morphologischen, pflanzengeographischen und andern Schriften hauptsächlich die Vorarbeiten für seine Geschichte zu vollenden. Als erstes Zeichen derselben erschien 1835 der Aufsatz über Albertus Magnus (s. S. 154), worauf dann 1837 die Ausgabe eines mittelalterlichen Pflanzenglossars, 1841 die des Nicolaus (S. 21), 1847 die „Entwickelung der Botanik in ihren Hauptmomenten" (Königsb. naturw. Unterhalt., Bd. 1), der Vorläufer des großen Werkes, 1852 die Erläuterungen zum Strabo (S. 45), und endlich die „Geschichte der Botanik. Studien v. E. Meyer" (Königsberg 1854—57) folgten. Die vier Bände, welche die Geschichte des Alterthums und des Mittelalters bis auf Caesalpin umfassen, sind, wie in der Auffassung und Charakterisirung jeder Periode, so in der Schärfe der Kritik, in der Umsicht der Untersuchungen ein würdiges Glied in der Reihe der Schriften zur Literargeschichte, welche nach Gervinus' großem Vorbilde auch bei der Würdigung der Einzelheiten den Zusammenhang des Ganzen stets im Auge haben. Hier füllt sie ihren Platz aus und gibt für die Geschichte der Botanik im weitesten Umfange, was Bähr, „Geschichte der römischen Literatur" (3. Aufl., Karlsruhe 1844—45), für die alte und mittelalterliche Latinität, was Brandis' und Zeller's Werke (s. S. 40) für die ältere, was Heinrich Ritter's

„Geschichte der Philosophie“ (Hamburg 1834—45) und „Die christliche Philosophie in ihrer Geschichte“ (2 Bde., Göttingen 1858) und manche andere für diese und ganz vorzüglich für die mittelalterliche Weltanschauung geleistet haben. Wie Dryander und Pritzel für die Literatur, so gab A. Lasègue, der Conservator des großen Delessert'schen botanischen Museums zu Paris, 1845 die zuverlässigsten und sorgsam gesammelten Nachrichten [1] über alle botanischen Reisen und die Sammlungen, in denen ihre Ausbeute aufbewahrt wird. Sein ausgezeichnetes Werk schließt sich wie Dryander's Werk an die Banks'sche, so an Delessert's ausgezeichnete Sammlung an. Wie aber ein neues Sammeln und Sichten der Literatur für jede Bearbeitung derselben von neuem nöthig ist, so hat dieselbe Zeit auch, wie es in Gräße's „Lehrbuch“ (Leipzig 1837—43) und „Handbuch der allgemeinen Literaturgeschichte“ (1845—50) für die allgemeine Literatur geschehen ist, in Georg Pritzel's „Thesaurus literaturae botanicae“ (Leipzig 1847—51) für die botanische Literatur ein Sammelwerk geschaffen, worin nach eigener Ansicht sämmtliche selbständige botanische Druckwerke mit einer Correctheit und in einer Vollständigkeit alphabetisch und systematisch zusammengestellt sind, die nur das bedauern läßt, daß die Arbeit sich nicht auf die bei ebenso gründlicher Behandlung allerdings unermeßliche Zeitschriftenliteratur mit erstreckt. Dazu fügte derselbe Verfasser noch später das für systematische Arbeiten so schätzbare Verzeichniß von 80000 Pflanzenabbildungen (Iconum botanicarum index, Berlin 1855).

Als ein fleißiges, wenn auch nicht umfangreiches Sammelwerk anderer Art ist daneben K. W. Volz, „Der Einfluß des Menschen auf die Verbreitung der Hausthiere und der Culturpflanzen“ (Leipzig 1852) zu nennen, worin die Geschichte der einzelnen Culturpflanzen und des Pflanzenbaues unter Benutzung einer reichen Literatur, namentlich für das Mittelalter, gut und nicht uninteressant dargestellt ist. Dazu kommt auf den benachbarten Gebieten manches bedeutende Sammelwerk, unter denen

[1] Lasègue, Musée botanique de M. B. Delessert ... contenant en outre des documents sur les principaux herbiers d'Europe et l'exposé des voyages entrepris dans l'intérêt de la Botanique (Paris 1845).

ich hier nur noch Engelmann, „Bibliotheca historico-naturalis" (Leipzig 1846), nenne, dessen Supplementband (1861), hauptsächlich von Victor Carus bearbeitet, nicht blos für die Zoologie, sondern auch für die allgemeine Naturgeschichte eine sehr reiche Zeitschriftliteratur enthält.

Eine eigenthümliche Stellung hat die Systematik den Regungen der Zeit gegenüber eingenommen. Sie war schon in der Zeit vor Linné (s. Kap. XVI) in verschiedene Richtungen zerfallen, nämlich einerseits in Landesfloren, Monographien, Beschreibungen einzelner Arten und Gruppen, andererseits in allgemeinere und Sammelwerke. Dazu traten erst seit Jussieu's Zeit die Untersuchungen über die Verwandtschaften der Familien, entweder in Monographien oder in Entwürfen von Systemen als ein neues Glied, wovon im folgenden Kapitel weiter die Rede sein wird; Linné aber hatte jene frühern Sammelschriften entbehrlich gemacht und dagegen das specielle Studium zum regsten Leben angefacht.

Unter den vielen Floren einzelner Länder, welche erschienen, wurden zuerst die englischen von Hudson 1762, Withering 1776, Lightfoot 1777 und besonders die von Sir James Smith (s. S. 302) maßgebend; und daneben ward in Dänemark schon 1761 durch den unermüdlich thätigen H. C. v. Oeder in der Flora danica die erste systematische Sammlung von Abbildungen aller Landespflanzen ins Leben gerufen. Dies kolossale, auf Staatskosten erscheinende Unternehmen, welches, auch Norwegen, die Färöer, Island und Grönland umfassend, durch alle bedeutenden dänischen Botaniker in Kopenhagen, so durch O. F. Müller bis 1784, Martin Vahl bis 1804, Jens W. Hornemann bis 1841, und später durch die ebenfalls alle schon verstorbenen J. F. Schouw, Johan Vahl, Liebmann, sowie durch Nolte seit 1816 in den Herzogthümern Schleswig-Holstein und Lauenburg gefördert, erst nach hundert Jahren mit fast 3000 Foliotafeln zum Abschluß gebracht ist, gab damals den Anstoß zu ähnlichen Werken. Es folgte unter James Smith's Leitung Sowerby's „English Botany" (London 1790—1814, Supplemente seit 1831), welche in viel kürzerer Zeit und mit consequenterer Kritik durchgeführt, schon 1814 über 2500 und später fast 3000 Abbildungen auf handlicheren Octav-

tafeln lieferte und daher als Hauptkupferwerk allgemeine Geltung erlangte. Während dessen hatten deutsche Botaniker begonnen, bei der Bearbeitung von Localfloren über die Linné'schen Diagnosen hinaus die genauesten Beschreibungen der Pflanzenformen in allen ihren Theilen zu entwerfen. So wurden, um nur die einflußreichsten zu nennen, die Flora Krains 1760—72 durch Scopoli, die Halles 1761 durch Leysser, die Leipzigs 1771 von Schreber, die Oesterreichs 1762 durch Cranz und 1773 durch Jacquin, die der Pfalz 1776—77 durch Pollich, die Berlins 1787 durch Willdenow bearbeitet; und als dann Albrecht Wilhelm Roth (1737—1834) die ganze deutsche Flora 1788 zuerst zusammengestellt hatte, ward auf sie dieselbe Methode zuerst durch Heinrich Ad. Schrader (1767—1836) zu Göttingen in aller Strenge angewandt. Wie ängstlich er und seine ganze Zeit sich dabei an Linné anklammerte, um nur nicht in die frühere Verwirrung der Arten zurückzufallen, zeigt die wohlverbürgte Anekdote, daß er seinen Schülern nicht eher eine gesammelte Pflanze zum Einlegen und Trocknen überließ, als bis er mit eigener Hand jedes Blatt entfernt und jede Biegung corrigirt hatte, welche mit der Linné'schen Diagnose nicht übereinstimmte. Und doch war Schrader mit allen Theilen seiner Wissenschaft wohl bekannt, und durchaus nicht blind gegen die Vorzüge des Jussieu'schen Systems, der verehrte Lehrer vieler tüchtiger Botaniker, kurz einer der ersten deutschen Botaniker seiner Zeit. Derselben Richtung folgend sind bis in die neueste Zeit eine große Menge deutscher Botaniker für die sichere Umgrenzung der Arten und Gattungen entweder durch umsichtige Beschreibungen oder durch genaue Abbildungen thätig gewesen. Derart sind die Abbildungen, welche von dem wittenberger Universitätsmechanikus Chr. Schkuhr von 1787 bis 1810 mit großer Treue für die Gattungen und kritischen Arten der deutschen Phanerogamen und Moose auf 442 Tafeln und ausländischer Farnkräuter auf 219 Tafeln; welche seit 1796 durch Jacob Sturm (1771—1849) und seine Söhne für alle deutschen Pflanzen; welche seit 1820 von Gustav Reichenbach Vater und Sohn für die Phanerogamen Deutschlands herausgegeben worden sind; derart die Floren Deutschlands, welche Reichenbach, Bluff (1805—37), Fingerhut und C. Fr. W. Wallroth (1792—1856), sowie 1823—39 Franz Karl Mertens (1764—1831) und Koch

zusammen, und endlich seit 1837 Dan. Wilh. Koch (1771—1849) alles Frühere vereinend allein geschrieben haben; derart die zahllosen Specialfloren, in denen nicht wenige Arten ihre sichere Umgrenzung gefunden haben.

Dem Festhalten an den Linné'schen Beschreibungen und Sammlungen gegenüber begannen dann die Schweden ihre Flora als die eigentliche Grundlage der Linné'schen Pflanzen zur Geltung zu bringen. Nach Wahlenberg's mehr geographischen Untersuchungen (s. S. 352) war es besonders Elias Fries, welcher seit 1814 dieses Moment hervorhob und zugleich Arten nicht blos nach dem Bau, sondern besonders nach der verschiedenen Entwickelungs- und Vermehrungsweise oft freilich zu scharf geschieden wissen wollte. Ihm folgten Joh. Karl Hartmann (1790—1849), N. J. Andersson und andere.

In diesen Spuren hielten sich die Floren der übrigen Länder, wenn man absieht von der Richtung auf das leichte Umgrenzen und Erkennen der Arten, welche durch de Lamark (s. S. 309) in Frankreich eingeführt, von de Candolle (s. folg. Kap.) sorgfältiger bearbeitet ward. Indeß waren auch dorther durch D. Villars' (gest. 1814) classische Flora der Dauphinée (1786) und andere Provinzialfloren tüchtige Beiträge geliefert. Aus der pyrenäischen Halbinsel beschrieb zwar Cavanilles 1797 viele seltene Sachen, aber in unserm Jahrhundert haben nur Reisende darüber berichtet, wie Link 1799, Webb 1838, Boissier 1845, Willkomm seit 1847. Italiens Flora dagegen ist von Targioni-Tozzetti 1768, von Tenore in Neapel seit 1810, von Bertoloni und Parlatore in neuerer Zeit, und von vielen Specialfloristen bearbeitet worden. Endlich hat auch Rußland, dessen Flora Ledebour 1842—46 in musterhafter Weise zusammenstellte, gar manche, in der Tabelle III namhaft gemachte Botaniker aufzuweisen gehabt.

Alle diese Werke behandeln mit wenigen Ausnahmen nach Linné's Vorgang nur die Phanerogamen. Das Studium der Kryptogamen ward aber namentlich unter den Völkern deutschen Stammes keineswegs vernachlässigt. Die meisten und fast alle bedeutenderen unter den genannten Floristen bearbeiteten eine oder die andere Klasse derselben monographisch. In Deutschland zumal ward nach Hedwig das mikroskopische Studium derselben

eifrig betrieben und Roth legte schon 1797 den Grund zur Unterscheidung der so überaus schwierigen und stark vergrößernde Mikroskope erfordernden Süßwasseralgen. Dann folgten Sprengel's classische „Einleitung in das Studium der kryptogamischen Gewächse" (Halle 1804 und 1816) und die kritische Zusammenstellung der kieler Botaniker Fr. Weber (1781—1823) und Dan. M. H. Mohr (gest. 1809), während in England nach Dillenius' Weise die höherstehenden Gruppen mit größerem Körperbau mit Hülfe der Lupe oder schwacher Mikroskrope schon in der English Botany und darauf alle Gruppen in Rob. Kaye Greville's trefflicher „Scotish cryptogamic flora" (Edinb. 1823—29), der ersten und fast einzigen blos dieser Klasse gewidmeten Flora, auf 360 Tafeln aufs sorgfältigste abgebildet wurden.

Die Pilze wurden zwar in ihren größern Formen, der gefährlichen und leichten Verwechselung zwischen eßbaren und giftigen halber, überall wiederholt abgebildet; so mit großer Treue zuerst in Deutschland 1761 von Jac. Chr. Schaeffer (1718—90) zu Regensburg, in England 1788 von James Bolton, in Frankreich 1791 von P. Bulliard (1751—93), aber systematische Ordnung erhielt die Familie zuerst in Deutschland durch Persoon (1797—1828), und 1816 durch Chr. Nees von Esenbeck, dann endlich durch Elias Fries „Systema mycologorum" (Greifsw. 1821—29), den großen Kryptogamenkenner Schwedens. Seitdem aber ist durch viele Bearbeiter — besonders durch Kunze (s. S. 377), Corda (umgekommen 1849 durch Schiffbruch an den Antillen), Joh. Fr. Klotzsch (1805—60) in Deutschland; durch Brongniart 1825, Léveille seit 1825, Camille Montagne, den Fries der Franzosen, seit 1826, endlich Tulasne, den scharfsichtigen Mikroskopiker in Frankreich; durch Berkeley seit 1836 in England — das Mikroskop und genaue Studium der Entwickelungsgeschichte mit größtem Erfolge zur Erkenntniß der kleineren, als Schmarotzer auf Pflanzen und Thieren so gefährlichen Formen angewandt worden.

Nicht anders war es bei den Flechten. Auch hier wurden in Deutschland die ersten Vorarbeiten von Haller, Schreber, dem ältern G. H. Weber (1752—1828), Link, und die ersten systematischen Zusammenstellungen durch Hagen (1749—1829)

in Königsberg 1783 und G. F. Hoffmann (1766—1826) in Erlangen seit 1784 gemacht, die maßgebenden Systeme aber in Schweden von dem umsichtigen und in den wandelbaren Formen dieser schwer zu scheidenden Arten äußerst zuverlässigen Erik Acharius (1757—1819), „Lichenographia universalis" (Göttingen 1810), und schließlich wieder von El. Fries, „Lichenographia europaea" (Lund 1831) entworfen. Später hat dann diese Familie wieder in Deutschland ihre Hauptpfleger gehabt durch H. G. Flörke, G. F. W. Meyer in Hannover 1828, Wallroth (s. S. 371), J. v. Flotow, Laurer, neben denen Wahlenberg in Lappland, Sommerfeldt in Norwegen, Borrer, Turner und C. Babington in England, Chevalier und Montagne endlich in Frankreich in gleicher Richtung thätig gewesen sind. In den neuesten Zeiten aber hat hier eine alles umstürzende Darstellungsweise Platz gefunden, welche später erwähnt werden muß.

Dagegen haben an der Bearbeitung der Tange oder Phyceen, welche früher Linné und neuerdings wiederum und nicht mit Unrecht Naegeli mit den Flechten in eine Klasse der Algen zusammenstellte, Engländer und Franzosen einen viel größern Antheil als die Deutschen. Freilich trägt hierzu der traurige Umstand nicht wenig bei, daß der gründlichste Algenkenner Mertens (s. S. 371) seine ganze Sammlung und Manuscripte auf einer Reise von England zurück verlor. Zwar wurden vor und neben ihm von Roth, Mohr, Treviranus, Nees von Esenbeck und andern die Süßwasseralgen studirt, aber das classische Werk des Genfer Vaucher „Monographie des conferves d'eaux" (Genf 1802) war der erste systematische Versuch auf diesem Gebiete. Ihm folgten in England die beiden großen und noch immer unentbehrlichen Sammlungen von Abbildungen, die der kleineren Tange aus Süß- und Salzwasser (British Confervae, Lond. 1802—9, mit 115 Taf.) von Lewis Weston Dillwyn (1778—1856), und die der größeren Seetange aus allen Meeren (History of the Fuci, Lond. 1807—15, mit 258 Taf.) von Dawson Turner (1775—1858), wodurch die kleineren Sammlungen von Abbildungen ihren Werth großentheils verloren haben, welche vorher in Italien 1755 von Ginnani, in Petersburg 1768 von Sam. Gottlieb Gmelin (1743—94), dem Neffen des sibirischen Rei-

senden, der ebenfalls auf einer Reise durch Südrußland und Persien sein Leben verlor, und in England 1801 durch Stackhouse veröffentlicht waren. Jene Werke wurden die Grundlage, worauf in Schweden Karl Johan Agardh zuerst ein System für die inländischen (1810), dann ein allgemeines für alle Algen (1824) begründete, während Hans Christ. Lyngbye in Dänemark (Tentamen hydrophytologiae danicae, Kopenh. 1819) in dem classischsten Latein die genauesten Beschreibungen der einheimischen Arten lieferte, neben denen von 1805—15 Lamouroux (gest. 1825), von 1827—38 Bory de St.-Vincent in Frankreich einzelne Gruppen bearbeiteten. Darauf wurde dann ein neues, aber leider ganz unhaltbares System in Deutschland von Traug. Fr. Kützing (Phycologia generalis, Leipzig 1843) nach den allerunvollständigsten Fragmenten und, was noch schlimmer ist, mit naturphilosophischer Verachtung bestimmter Begrenzung der hier so unendlich variirenden Arten entworfen. Durch ihn wurden die anatomischen Verhältnisse zwar fragmentarisch, aber oft sehr gut dargestellt und unzählige Formen abgebildet. Beachtenswerthe Entwürfe neuer Systeme gaben in Deutschland außer ihm Endlicher 1842, Naegeli 1847, in Frankreich Decaisne 1842 und Montagne, in Italien Meneghini 1838, Zanardini 1847, und in England Harvey seit 1841, aber noch immer sind die Beschreibungen der Arten nicht vollendet, trotz der Anfänge dazu, welche Agardh der Vater 1823—28 und Jacob Agardh der Sohn seit 1848 unternommen haben, und nur Kützing hat (Species algarum, Leipzig 1849) eine wenig zuverlässige Zusammenstellung mit unendlicher Vermehrung der Arten geschrieben. Außerdem sind eine große Menge Specialarbeiten, wie in Deutschland, Frankreich, Schweden und Italien, so auch in Rußland durch Ruprecht und namentlich in England erschienen, wo das Studium dieser Gewächse populär geworden ist und viele kostbare Kupferwerke ins Leben gerufen hat. In den letzten Decennien aber sind, wie später zu berichten, die Bildung und Fortpflanzung der Süßwasseralgen Gegenstand der ausgedehntesten Untersuchungen geworden.

Die kleine Familie der Charen ist fast nur von Alexander Braun monographisch bearbeitet worden. Die höhern Familien

der Kryptogamen: die Moose, von denen man später die Lebermoose abzweigte, die nur wenige Arten zählenden Schachtelhalme und die Farn wurden fast alle schon von Hedwig, und später in Schweden von dem trefflichen Olof Swartz, in Deutschland von Schkuhr, in England nach Smith und Greville vorzugsweise durch Sir William Hooker ausführlich bearbeitet und in den allgemeinen Werken weit mehr berücksichtigt als die niedern Gruppen. Für die Moose versuchten in Frankreich 1822 Palisot-Beauvais, in England 1825 Greville und Walker-Arnott neue Anordnungen, die Beschreibung aller Gattungen und Arten aber vollendete Bridel-Briderí in seinem allgemein angenommenen natürlichen System (Bryologia universa, Leipzig 1826—27), dem in unserer Zeit Karl Müller 1848—51 mit einem neuen Systeme folgte, während Bruch und W. P. Schimper in Strasburg die europäischen Arten auf unzähligen Tafeln von 1836—55 aufs trefflichste zusammengestellt haben. Zahlreiche Localwerke beschreiben außerdem diese, ihrer zierlichen scharfbegrenzten Formen halber sehr beliebte, in Europa oft und genau untersuchte Familie. Für die Kenntniß der einheimischen, nicht sehr zahlreichen Arten der kleinen Gruppe der Lebermoose bildeten die von Hooker 1816 zuerst gegebenen Abbildungen und Beschreibungen, welche Ekart, „Synopsis Jungermanniarum in German.“ (Koburg 1832), für Deutschland gut bearbeitete, lange das Hauptwerk; für die europäischen lieferten 1831 Dumortier in Frankreich, 1838 de Notaris und 1841 Raddi in Italien, Bischoff und Lindenberg in Deutschland; für die ausländischen Schweinitz und Taylor in Nordamerika, und seit 1835 Montagne in Paris einzelne Bearbeitungen und Beiträge. Die Lebensweise schilderte nach Beobachtungen im schlesischen Gebirge in classischer Weise Ch. H. Nees v. Esenbeck, „Naturgesch. d. europ. Lebermoose“ (Berl. 1833—38); die anatomischen Verhältnisse machte Mirbel (de Marchantia, s. folg. Kap.) zum Ausgangspunkte neuer allgemeiner Ansichten. Endlich ward auf Nees' Betrieb durch einen der geübtesten, aber auch anspruchlosesten Mikroskopiker der Neuzeit, Karl Gottsche[1]

---

[1] Synopsis hepaticorum. Scripserunt Nees v. Esenbeck, Lindenberg, Gottsche (Hamb. 1844—47).

zu Altona, die Beschreibung aller Arten unternommen und vollendet.

Mehr als alle andern Familien sind die Farn mit ihren prächtigen Blättern ebenso wie schon in früherer Zeit (s. S. 270) gesammelt und abgebildet worden. Namentlich hat Hooker seit 1829 in verschiedenen Werken die Gattungen bearbeitet und die Arten auf mehrern Hunderten von Tafeln herausgegeben. Die erste natürliche Anordnung der neuern Zeit entwarf 1834 Heinrich Schott, der es verstanden, mehrere der schwierigsten Familien in dem kaiserlichen Garten zu Schönbrunn bei Wien zu pflegen und musterhaft zu beschreiben. Ein anderes, mehr scharfsinniges als zuverlässiges System entwarf 1836 Böhmens genialer und emsiger Botaniker Karel Bořiwog Presl (1794—1852), von zwei Brüdern der Bedeutendere, während einer von Deutschlands genauesten und thätigsten Systematikern, Gustav Kunze (1793—1851) in Leipzig, die Arbeiten Schkuhr's und des früh verstorbenen Georg Fr. Kaulfuß (gest. 1830) aufnahm, viele neue Arten beschrieb und abbildete, kurz seine Thätigkeit fast ausschließlich dieser Familie widmete. Der leipziger Garten erhielt durch ihn und den unermüdlichen Gärtner Karl Gottl. Plaschnick (1795—1850), welcher unter der Leitung des ausgezeichneten Garteninspectors Fr. Otto (1784—1856) zu Berlin Farn als die ersten Kryptogamen aus den Sporen gezüchtet hatte, die reichste Farnsammlung Europas. Später ist diese Familie Modepflanze in den Privattreibhäusern geworden, besonders nachdem es Herrmann Karsten während seiner dreizehnjährigen Reisen im nördlichen Südamerika gelungen war, zuerst 1847 große Baumfarn in vielen Arten lebend nach Europa zu senden. Kunze's Thätigkeit aber wird aufs trefflichste durch seinen Nachfolger Mettenius, sowol in Bezug auf den Garten als durch systematische Werke und durch genaue Untersuchung der schon von Kunze stets beachteten morphologischen Verhältnisse fortgesetzt. Dagegen haben die 1844 veröffentlichten systematischen Arbeiten von A. L. A. Fée in Strasburg weniger Beifall erhalten. Viele ausländische Arten sind außerdem namentlich in den größern Reisewerken veröffentlicht. Leider sind die meisten der Abbildungen nur nach Fragmenten entworfen; der Wuchs aller beschriebenen Arten ist meines Wissens zuerst von H. Karsten in den eleganten und

musterhaften Zeichnungen der „Flora Columbiae“ (Berlin, seit 1860) dargestellt worden.

Bei solcher Ausdehnung dieser Literatur geschah es, daß die Gesammtzahl der einschlagenden Schriften im 18. Jahrhundert fast das Vierfache, im 19. Jahrhundert mehr als das Achtfache der des 17. Jahrhunderts betrug und daß in ähnlichem Verhältniß die einzelnen Zweige anwuchsen, mit alleiniger Ausnahme der allgemeinen systematischen Handbücher, welche in eben dem Maße seltener wurden, als sie an Umfang zunahmen. Aber diese kritischen Untersuchungen der Einzelheiten liefen dem Geiste des 18. Jahrhunderts schnurstracks entgegen. Die Betrachtung des Pflanzenreichs als ein zusammenhängendes Ganze, das natürliche System mit andern Worten war das, was allein ihm hätte entsprechen können. Dem gegenüber mußten sowol die Frucht- und Blumensysteme des 17. Jahrhunderts als Linné's Sexualsystem nur wie Ausflüsse der veralteten scholastischen Methode erscheinen, trotzdem daß Haller in Linné nur den Revolutionär hatte sehen wollen. Aber es gab kein anderes brauchbares System, man sah es in den weitern Kreisen als die höchste Blüte der Wissenschaft an und dadurch erschien die Botanik selbst im allerungünstigsten Lichte, sie stand mit dem Geiste der Zeit nur zu lange in dem größten Widerspruche. Man konnte dadurch nur auf Einzelheiten hingeführt werden, wie das auch Rousseau (s. S. 338) erfahren hatte. Populär ist daher das Linné'sche System nie geworden, das konnte nur ein natürliches System. Für die Zoologie und Geologie ward ein solches mit ausführlicher Beschreibung und Abbildung der Arten von Buffon seit 1749, also schon zu Linné's Zeit, in vielen Bänden herausgegeben und liefert durch die zahllosen Ausgaben, Uebersetzungen und Ueberarbeitungen, welche es erlebt hat, den Beweis, wie sehr genaue Naturkenntniß damals gesucht ward. Der Anlage nach sollte dies Werk als „Allgemeine und specielle Naturgeschichte“ auch die Botanik umfassen, aber Buffon führte es nur durch die Säugethiere, Vögel und Amphibien durch. Doch hätte er es auch vollenden können, schwerlich wäre es ihm möglich gewesen, bei der ungenügenden Form des natürlichen Pflanzensystems etwas Uebersichtliches hier zu geben, wenigstens haben die vielbändigen Pflanzenbeschreibungen, welche Lamark und Mirbel zu Anfang des Jahrhunderts, Spach später als Nachträge

zu seinen Werken herausgegeben haben [1], eine ähnliche Popularität nie erreicht. Selbst heutzutage ist es trotz der Ausbildung des natürlichen Systems nicht leicht, eine populäre Uebersicht über das Gewächsreich nach natürlichen Familien zu geben, man hat vielmehr, wie oben S. 351 erwähnt ist, meistens die Beschreibung einzelner Vegetationsformen auf Grundlage der Pflanzengeographie dabei herangezogen. Während man aber das natürliche System vermißte, bot das Linné'sche durch seine Faßlichkeit und Sicherheit ein bequemes Unterrichtsmittel für die Kenntniß nützlicher und schädlicher Pflanzen dar. So kam es in die Hände der Lehrer an höhern und niedern Schulen, und nur zu oft ward es da statt des Mittels zum Zwecke der Zweck selbst. Das Linné'sche System und die Terminologie auswendig lernen, kurz ein Wust von Namen ohne Anschauung, das hieß, ja das heißt seitdem noch immer an vielen Orten botanischer Unterricht, indem das natürliche System nur das Maß des Auswendiglernens vergrößert hat. Daher stammt die unendliche Flut der Anleitungen und Terminologien, welche vom 17. zum 18. Jahrhundert auf das Zehnfache, von da bis 1847 wieder über das Doppelte gestiegen ist und unter denen der deutsche Antheil jedesmal an die Hälfte nahe hinanreicht. Während so die Scholastik der Neuzeit unsere Wissenschaft, die von jeher den Namen der „lieblichen" führt (scientia amabilis), in eine langweilige umgewandelt, ihr den lebendigen Geist genommen, und statt desselben ein dürres Fachwerk aufgerichtet hatte, das weit von Naturanschauung entfernt ist, während gleichzeitig und nicht ohne Schuld der Botaniker, welche sich dem Pflanzenbestimmen nur zu sehr ergaben, alles vernachlässigt wurde, was in frühern Jahrhunderten ein allgemeineres Interesse an den Pflanzen erregt hatte, nämlich ihre vielfache Anwendung in Medicin, Haushalt und Gewerben, verschwand die Botanik aus der Zahl der populären Wissenschaften.

[1] Als Suites de Buffon erschien eine „Histoire natur. des végétaux" (Paris 1802, in Duodez), wovon Lamark die ersten zwei, Mirbel den 3.—15. Band schrieb; eine zweite (Paris 1800—1806, in Octav) mit 142 Tafeln, worin Mirbel außer der Anatomie und Physiologie in Bd. 1—2 wenig Systematisches, den Rest der 18 Bände aber Jolyclerc bearbeitete; in einer dritten (Paris 1834—48) behandelte Spach in 14 Octavbänden mit 152 Tafeln die Phanerogamen.

Die alten Kräuterbücher, welche über die ausländischen Gewächse so schlecht unterrichtet waren, verloren allmählich ihren Werth, neue waren nicht an ihre Stelle getreten, denn die populären Schriften des 17. Jahrhunderts beschäftigten sich, dem Zeitgeiste folgend, mit Physik und Mechanik, mit Mineralogie und Chemie. Außerdem fielen eine Menge Handthierungen, die früher in jeder Haushaltung betrieben waren und, wie z. B. das Färben, Kenntniß von Pflanzen oder ihren Producten erfordert hatten, jetzt den Fabriken zu, die Menge der Naturproducte, welche jeder Haushalt benutzte und zu Gesicht bekam, verringerte sich, und damit auch der Umfang, in welchem sich populäre Werke bewegen durften. Selten erschienen Werke, welche sich nur mit Pflanzen oder überhaupt nur mit einer Klasse von Naturkörpern, die Thiere etwa ausgenommen, beschäftigten. So ging die populäre Botanik unter in populärer Naturkunde, um erst in unsern Tagen daraus wieder aufzutauchen. Die Zahl populärer Naturschilderungen aber ist immerfort und bis ins Unendliche gewachsen, seitdem zuerst in Frankreich der Jesuit Regnault[1] 1729 seine „Physikalischen Unterhaltungen des Arist und der Eudoxa", und dann der Abbé Pluche 1732 den selbst jetzt noch neu aufgelegten und oft übersetzten „Schauplatz der Natur" herausgaben, und ebenso haben sich seit dem Erscheinen der Zeitschrift: „Hamburgisches Magazin oder gesammelte Schriften aus der Naturforschung und den angenehmen Wissenschaften überhaupt" (1747—80), die Unterhaltungs-Zeitschriften, dieses Hauptbildungsmittel der letzten beiden Jahrhunderte, immer mehr der Naturschilderung durch lebendige Beschreibungen und sorgfältige Abbildungen zugewandt. Ununterbrochen und gleichförmig ist freilich dieser Fortschritt nicht gewesen. Denn im ganzen Verlaufe des vorigen und im Anfange des jetzigen Jahrhunderts genügten einfache Beschreibungen der Naturgegenstände, wie sie z. B. Bertuch's weltbekanntes

---

[1] Regnault, Entretiens physiques d'Ariste et d'Eudoxe. Ou Physique nouvelle en dialogue (3 Bde., Paris 1729). — Natalis Pluche, Le Spectacle de la nature, ou Entretiens sur les particularités de l'histoire naturelle, qui ont paru les plus propres à rendre les Jeunes-gens curieux et à leur former l'esprit (8 Bde., Paris 1732). Jetzt unter dem Titel: „Beautés du spectacle de la nature" (Tours, 4. Ausg. 1851. — 7. Ausg. 1859) umgearbeitet und in 9 Jahren viermal neu aufgelegt.

zwölfbändiges „Bilderbuch" (Weimar 1790—1846), und seine Fortsetzung, Dreves' „Botanisches Bilderbuch" (Leipzig 1794 bis 1801) lieferten. Den Hauptwerth aber legte man auf ausführliche Darstellung des Nutzens oder Schadens neuer oder bisher unbeachteter Naturkörper, denn die Hebung der Oekonomie, des landwirthschaftlichen Standes und die Ausdehnung der Fabriken waren Lieblingsthema der Zeit, und zahlreiche cameralistisch-naturwissenschaftliche Sammelschriften des vorigen Jahrhunderts legen Zeugniß davon ab, wie sehr man alle möglichen Dinge heranzog, um sie wo möglich nutzbar zu machen. Es war dies ein unsicheres Umhertappen, welches weder den Naturwissenschaften noch den Gewerben großen Vortheil gebracht hat, denn die Ursache des Darniederliegens der Production lag nicht in dem Mangel an Stoff, sondern in dem Mangel an freier Bewegung, den hier die Hemmnisse und Belästigungen des Verkehrs, dort beschränkende Gesetze, die Leibeigenschaft endlich, kurz der kleinliche willkürliche Druck von oben, die Unfreiheit und Unwissenheit unten veranlaßten. Doch fehlten auch die Männer nicht, welche die Wurzel des Uebels richtig erkannten, daß nämlich in einer sicheren Begründung der Gewerbe auf richtigen Principien die einzige und nothwendige Hülfe zu suchen sei. Der eigentliche Reformator nach dieser Richtung war Johann Beckmann, Professor zu Göttingen (1739—1811). Wie Duhamel (s. S. 329) in Frankreich praktisch, so begründete er theoretisch mit gleicher Vielseitigkeit, Gediegenheit und unermüdlicher Thätigkeit die rationelle Behandlung der Technologie. Die eigentliche Botanik hat er mit dem Garten- und Ackerbau in seinen praktischen und namentlich in seinen literarhistorischen Schriften [1] oft und mit Sachkenntniß

---

[1] J. Beckmann, De historia naturali veterum (1766). — Anfangsgründe der Naturhistorie (Göttingen 1767), und Grundriß der Naturlehre (1779). — Grundsätze der deutschen Landwirthschaft (1769 und 1806). — Physikalisch-ökonomische Bibliothek (1770—1806), 23 Bände voll der trefflichsten Referate über die einschlagende Literatur. — Anleitung zur Technologie (1777 und 1809). — Beiträge zur Geschichte der Erfindungen (5 Bde., 1780—86). — Beiträge zur Oekonomie, Technologie u. s. w. (12 Bde., 1779—90). — Vorbereitung zur Waarenkunde (4 Bde., 1793—94). — Entwurf einer allgemeinen Technologie (1805). — Lexicon botanicum sistens etymologiam (1801). — Literatur der ältern Reisebeschreibungen (2 Bde., 1808).

berührt, ohne sie indeß, wie Duhamel, zur Hauptsache zu machen.

Aber mit dem Anfang unsers Jahrhunderts hat das Interesse an diesen Dingen sich mehr und mehr verloren. In eben dem Maße, wie sich die Gewerbe aus sich selbst umgestalteten, und wie die ganze Volkswirthschaft infolge der französischen Revolution, der napoleonischen Kriege, der Aufhebung der Leibeigenschaft, kurz der freieren Bewegung eine neue Richtung nahm, ward jene ganze Literatur des vorigen Jahrhunderts beiseite geschoben und vergessen, Maschinen und Fabriken, die Ergebnisse der Physik und Chemie nahmen die ganze Aufmerksamkeit durch immer neue Fortschritte vollständig in Anspruch.

Die Nutzpflanzen sind in dem eben geschilderten Umfange nur selten, oft aber in einzelnen Zweigen als Arznei-, Nahrungs- und Küchengewächse für sich bearbeitet worden, und namentlich die erstern als ein Hauptgegenstand des Unterrichts in allen Ländern in Handbüchern und Beschreibungen oft genug dargestellt.[1]

---

[1] Bei uns sind die bedeutendsten der hierher gehörigen Werke — für die technischen Pflanzen: Whistling's „Oekonomische Pflanzenkunde" (Leipzig 1805—7), 4 Octavbände; die Abbildungen ökonomisch-technischer Gewächse von Kerner (Stuttg. 1786—96, 240 Thaler), mit 800 Quarttafeln, und Vietz (Wien 1800—22), mit 1188 Quarttafeln, von denen namentlich die ersten 225 Tafeln mit Arzneipflanzen wenig ansprechend sind; — für die Arzneipflanzen: früher Treu's „Herbar. Blackwellianum" (Nürnberg 1750—73), mit 600 Tafeln, und Plenck's „Icones pl. medic..." (Wien 1788—1812), mit 758 Tafeln; später die durch getreue Abbildungen und sorgfältige Kritik ausgezeichnete „Getreue Darstellung der in der Arzneikunde gebräuchlichen Gewächse" (Berlin 1805—46), mit 648 Quarttafeln von Hayne, später von Brandt und Ratzeburg (welche einen Nachdruck mit 230 Tafeln 1827—41 herausgaben), und Klotzsch fortgesetzt; dann Nees von Esenbeck jun. „Plantae officinales" (Düsseldorf 1821—33), mit 552 Foliotafeln, von denen aber nur die letzten 120 (1833 erschienenen) Tafeln allen Ansprüchen genügen; die sorgfältigsten Beschreibungen findet man in der durch Kunze sehr vermehrten Uebersetzung von Achille Richard's „Medicin. Botanik" (Berlin 1824), und später in den ähnlichen Werken von Bischoff 1830, Martius 1832, Kosteletzki 1831—36 und Endlicher („Die Medicinalpflanzen der österreich. Pharmacopöe", Wien 1842), woneben als eines der vollständigsten und correctesten Werke noch: Pereira, „Materia medica" (London 1842, und später in sehr vermehrten Auflagen; Bd. 2 enthält die Pflanzen), deutsch: „Handbuch der Arzneimittellehre. Bearb.

Der Ackerbau nahm als ein Theil der technischen Gewerbe im vorigen Jahrhundert denselben Verlauf wie diese. Jethro Tull's[1] „Pferdehack-Wirthschaft" (1733) bildet hier den Anfang eines rationellen Betriebs. Ein schottischer Jurist, wie sein Vorgänger Fitzherbert (s. S. 247), geht er, wie dieser, gleich auf den Kern der Sache los, aber seine Lehre ist eine neue und stellt mehr als irgend eine andere die Pflanzenernährung in den Vordergrund. Weil der unmittelbarste Zweck des Ackerbaus, nämlich der, Pflanzen zu ernähren, mit den Wurzeln zu thun habe, so müsse man diese zuerst in Betracht ziehen. Für sie den nöthigen Raum und die nöthige Nahrung zu erhalten, ist sein Grundprincip. Die letztere suchte er, der richtigern Ansicht seiner Zeitgenossen (s. S. 325) folgend, in den festen Substanzen der Erde, den Erdpartikelchen, leitete aus diesen Principien die Nothwendigkeit und Vortheilhaftigkeit der öftern tiefen Lockerung des Bodens ab, und lehrte durch die Pferdehacke und andere neu erfundene Geräthe dies praktisch ausführen, oder, wie er sagt, „eine Art von Weinbergcultur auf die Kornfelder zur Vermehrung des Ertrags und zur Minderung der Betriebskosten anwenden". Tull's Geräthe bilden ebenso die Grundlage für alle neuern Ackerbaumaschinen, wie seine Theorien für die neuen Ackerbaumethoden, wenn man davon absieht, daß er Dünger und Salze nicht als Nahrungsmittel der Pflanzen, sondern nur als Zertheiler der Erdpartikeln ansah, sie daher mit der Bearbeitung des Bodens auf gleiche Stufe stellte. Die Nothwendigkeit ihrer Anwendung in geringer Menge übersah er wegen der schädlichen Wirkung des Uebermaßes und empfahl mit Unrecht, sie zu sparen. Aber gerade diese untergeordneten Irrthümer wurden sowol von den

---

von Buchheim" (Leipzig 1845), zu nennen ist; — für die Nahrungspflanzen: Zückert, „Von den Speisen aus dem Pflanzenreiche" (Berlin 1778); Bryant, „Flora diaetetica" (London 1783), deutsch mit Zusätzen: „Verzeichniß der zur Nahrung dienenden Pflanzen" (2 Bde., Leipzig 1785—86); J. H. Becker, „Versuch einer Geschichte und Literatur der Nahrungsmittelkunde" (Stendal 1800—1812); Pereira, „Treatise on foot and diet" (London 1843), woraus Moleschott seine „Physiologie der Nahrungsmittel" (Darmstadt 1850) geschöpft hat.

[1] Tull, The Horse-hoeing husbandry (London 1733). Eine Ankündigung des Werks erschien schon 1731. Die vorzüglichste Ausgabe besorgte der Buchhändler W. Cobbet (London 1829).

wenigen Agriculturchemikern (s. S. 325) als von den Praktikern als Haupteinwurf gegen seine ganze Lehre benutzt, denn sie lief der althergebrachten Methode übermäßigen Düngens und flachen Pflügens, welche noch jetzt als „praktische Erfahrung“ oft genug allen Fortschritten sich entgegenstemmt, schnurstracks zuwider. Da nun außerdem seine Ackerbestellung viele Handarbeit erforderte und die Minderung der Betriebskosten durch Ersparung an Dünger erzielt werden sollte, der Ertrag aber, außer bei den Hackfrüchten, kein so sehr erhöhter zu sein schien, so blieb in England, und trotz der Bemühungen und Verbesserungen Duhamel's (s. S. 330) und anderer auch auf dem Continente die alte Methode die allgemein verbreitete, und man suchte, wie in der Technik, von allen Seiten her kleine Verbesserungen zusammen, um derselben aufzuhelfen, suchte sogar durch Elektrisiren[1] die Fruchtbarkeit der Gewächse zu befördern, natürlich ebenso vergeblich, wie man in unsern Tagen ähnliche Versuche mit galvanischen Leitungen durch Ackerbeete angestellt hat. Der größte Gewinn für die Landwirthschaft war, daß die großen Grundbesitzer in wohlverstandenem Selbstinteresse um die Verbesserung der Landwirthschaft sich ernstlich bemühten. Die Aufhebung der Leibeigenschaft nach dem Vorgange des schleswig-holsteinischen Grafen Ernst von Bernstorff war auf dem Continente das praktisch wichtigste Resultat dieser Bestrebungen, während andererseits zahlreiche ökonomische Gesellschaften und in deren Gefolge besonders in England und Deutschland eine Menge Sammel-, Zeit- und Gesellschaftsschriften[2] für die Land- und Hauswirthschaft entstanden, welche die genaue Untersuchung, Beschreibung und Vergleichung der in den verschiedenen Gegenden üblichen Methoden und zum Theil auch Untersuchungen über die Principien derselben zum Hauptinhalte hatten, und einerseits die Nachtheile und Vorurtheile der erfahrungsmäßigen Landbestellung nachwiesen, andererseits viele Verbesserungen empfahlen und verbreiteten. So ward in Deutschland durch Otto von Münchhausen's (gest. 1774) „Hausvater“

[1] Bertholon de S. Lazare, De l'électricité des végétaux (Paris 1783); deutsch: „Ueber die Elektricität der Pflanzen“ (Leipzig 1785).

[2] Man findet sie bei Boehmer (s. S. 360) und die deutschen bei Enslin, Biblioth. oecon., 2. Aufl. von Engelmann (Leipzig 1841) aufgeführt.

(6 Bde., Hannover 1765—74) alles gesammelt und durch Chr. Reichard's „Land- und Gartenschatz" (Erfurt, später Leipzig), der von 1753—1821 sechs Auflagen erlebte, der Erfurter gartenmäßige Feldbetrieb und damit die Vertiefung der Ackerkrume weit verbreitet; und in England veranlaßte Sir John Sinclair[1] (1754—1835) die Bildung einer eigenen Commission zur Untersuchung der Landwirthschaft aller Bezirke Englands, deren Resultate er trefflich darstellte. Das Bedeutendste für den Pflanzenbau nach dieser Richtung hin leistete aber Arthur Young[2] (1741—1820), welcher nicht nur die Methoden der Bestellung, sondern auch die Beziehungen der Verschiedenheiten des Bodens und Klimas auf den Pflanzenbau in England, Frankreich und Italien untersuchte, und so, wie S. 335 erwähnt, zuerst die landwirthschaftliche Pflanzengeographie begründete. Die Fundamentaländerung aber, welche der Ackerbau erfuhr, die Einführung der Wechselwirthschaft, beruht auf der Befolgung eines von Tull unbeachtet gelassenen, aber in der Natur überall gültigen Gesetzes, daß nämlich keine Pflanze, sei sie ausdauernd oder hinfällig, an demselben Punkte ohne Unterbrechung mehrmals hintereinander kräftig aufwachsen kann.

In allen diesen Dingen war Deutschland so sehr hinter England zurückgeblieben, daß eine „Einleitung zur Kenntniß der englischen Landwirthschaft" (Hannover 1798, 3. Aufl. 1806) das erste Hauptwerk des Reformators unserer Landwirthschaft, Albrecht Thaer's (1752—1828), bildete. Er blieb aber nicht bei dieser auf die Praxis allein gerichteten Lehre stehen, sondern wußte als Mediciner die Nothwendigkeit einer wissenschaftlichen Begründung

[1] Sinclair, Account of the origin of the board of agriculture (London 1796). — Account of the system of husbandry... (Edinb. 1812). — The code of agriculture (1820, und später in 5. Aufl.).

[2] Young schrieb: Travels during... 1787—89 ... of ascertaining the cultivation ... and national prosperity of France (2 Bde., Bury St.-Edmonds 1792); französisch: Voyages en France pendant 1789—90 ... 2. Ausg. (Paris 1794), und Voyage en Italie pendant 1789 ... (Paris 1796); Reisen in England als „Touren" durch den Süden 1767, den Norden 1770 (4 Bde.), den Osten 1770 (4 Bde.), durch Irland 1780; Beschreibungen der Landwirthschaft in einzelnen Grafschaften 1799—1808; das Handbuch: Rural oeconomy (1770) u. s. w.

zu würdigen und bemühte sich, eine solche für die Landwirthschaft zu finden. Er hat sich das Verdienst erworben, nicht blos das Wie, sondern auch das Warum bei den Landwirthen zur Sprache zu bringen und dadurch den Anstoß gegeben, daß die Wissenschaft des Ackerbaus in Deutschland betrieben und vom Staate einigermaßen unterstützt worden ist, sodaß sie gegenwärtig schon höher steht als in England, während im Contraste dazu die Praxis bei uns und das Maß der allgemeinen Kenntnisse und Einsichten der deutschen Landwirthe noch immer weit hinter dem der englischen zurückbleibt.

Der Antheil, den die Botanik an der Landwirthschaft im vorigen Jahrhundert hatte, ist kaum nennenswerth. Der auf das Feld übergehende Anbau der Kartoffeln, des Tabacks und anderer fremder Gewächse rief zwar eine umfangreiche Literatur hervor, aber von Bedeutung wurden nur etwa die wenigen Untersuchungen, welche an der Grenze beider Jahrhunderte ebenso wie in den letzten zwanzig Jahren über die epidemisch auftretende Kartoffelkrankheit angestellt wurden. In unserm Jahrhundert dagegen sind durch die Richtung, welche Thaer eingeschlagen hat, die Beziehungen der Physiologie zum Ackerbau der Gegenstand der Untersuchung geworden; die Botanik hat an den nach seinem Vorgange errichteten landwirthschaftlichen Instituten eine Stellung erhalten, welche zu den bedeutendsten Resultaten führen muß.

Die Lustgärten waren im vorigen Jahrhundert wieder ein Spiegel der Zeit. Die Abgeschlossenheit der französischen Hofgärten war unerträglich für den, der die Betrachtung der Natur über alles setzte. Durch das Niederreißen der engen Schranken und die Einführung der Landschaftsgärtnerei gab der englische Maler Kent 1720 der englischen Naturliebe ihren Ausdruck auf diesem Gebiete. Die schnurgeraden, künstlich beschnittenen Hecken, die symmetrischen Blumenrabatten, die steifen Terrassen und mühsam geebneten Parterres mußten weichen und statt dieser wurden die anmuthigen, England eigenthümlichen, von Baumreihen und grünen Zäunen durchzogenen sammtartigen Wiesen und Baumparks das Vorbild der Gartenanlagen. Nicht die Architektonik in den Gärten, sondern die freie Natur bis an das Wohnhaus hinanzuziehen, ward nun die Aufgabe. Aber nicht mit einem male, und ohne weiteres konnte man aus dem abge-

messenen, zierlichen Hofgarten in die unverfeinerte Natur zurückkehren, das machte sich namentlich in Deutschland geltend, wo Christian Cay Lorenz Hirschfeld[1] (1742—92) die neue Weise einführte. Schwer hatte man gekämpft, um zur Naturfreiheit zurückzukehren, nun wollte man auch diesen Kampf und Sieg durch Trümmer, Ruinen und Reminiscenzen allerlei Art in den Anlagen der Gärten angedeutet sehen, obschon das nur kleinlich und läppisch sich ausnehmen konnte. Aber damals erkannten selbst die bedeutendsten Männer die Berechtigung dieser Richtung an, was die Worte beweisen mögen, mit denen Schiller sich 1795 über die Gartenanlagen des Schlosses zu Hohenheim ausspricht:

„Einiges Befremden hat es wol im Anfang hervorgerufen, römische Grabmäler, Tempel und verfallene Mauern mit Schweizerhütten und lachenden Blumenbeeten abwechseln zu sehen; doch ist dies Befremden geschwunden, nachdem der Gartenkalender den wahren Zweck der Darstellung des Ganzen angegeben hat. Ländliche Simplicität und versunkene städtische Herrlichkeit, die zwei äußersten Zustände der Gesellschaft, grenzen dort auf eine rührende Weise aneinander, und das erste Gefühl der Vergänglichkeit verliert sich wunderbar schön in dem Gefühle des siegenden Lebens. Diese glückliche Mischung gießt durch die ganze Landschaft einen tiefen elegischen Ton aus. — Man muß aber, um die Schönheit der Anlage vollständig zu fühlen, im Sommer zuvörderst durch das neue fürstliche Schloß geführt werden. Der feierliche Empfang, welchen die gravitätische Gartenkunst schon auf dem Wege nach Hohenheim unter langen schroffen Pappelwänden dem Ankommenden bereitet, wird in den Gemächern des herzoglichen Schlosses, wo Pracht und Eleganz auf seltene Weise mit Geschmack vereinigt sind, zu einer fast peinlichen Spannung gesteigert. Durch den Glanz, der von allen Seiten das Auge drückt, und durch die kunstreiche Architektur der Zimmer wird das Bedürfniß nach Simplicität bis zum höchsten Grade getrieben, und so der länd-

[1] Hirschfeld, „Anmerkungen über die Landhäuser und Gartenkunst" (Leipzig 1773). — „Theorie der Gartenkunst" (Leipzig 1775—80), 5 Bände in Quart mit vielen Darstellungen von Gartenhäusern, Anlagen u. s. w. — „Gartenkalender" (Hamburg 1782—88), mit Nachträgen und Literatur. — Seine Biographie in Miscellen für Gartenfreunde (Bd. 1, Leipzig 1802), einer demselben Gegenstande gewidmeten Zeitschrift.

lichen Ruhe, die den Reisenden auf einmal in dem sogenannten englischen Dorfe empfängt, ein feierlicher Triumpf bereitet. Indeß machen die Denkmäler versunkener Pracht, an deren trauernde Wände der Pflanzer seine friedliche Hütte lehnt, eine ganz eigene Wirkung auf das Herz, und mit geheimer Freude sieht sich der Beobachter in diesen zerfallenen Ruinen an der Kunst gerächt, die in den Prunkgebäuden nebenan ihre Gewalt über ihn bis zum Misbrauch getrieben hat."

Von einer so sentimentalen Richtung hat sich in Deutschland wie der Zeitgeist, so der Gartenbau in unserm Jahrhundert bald befreit; schon 1818 lehrte F. L. von Sckell[1] die Nachahmung der Landschaft ohne alle Künsteleien, und der Fürst zu Pückler-Muskau[2] führte dieselben im großartigsten Maßstabe aus, so daß er in der That Seen grub und flache Ebenen in Hügel umschuf. Nur Frankreich hielt sich von der neuen Richtung lange fern und hat dadurch die frühere Suprematie auch auf diesem Felde eingebüßt, während England durch die Ausdehnung seiner Handelsverbindungen und den Wetteifer unter seinen wohlhabenden Bewohnern den ersten Rang im Gartenbau einnimmt, Belgien ihm aber wie einst Holland an Kunst in der Pflege der einzelnen Gewächse wenn nicht überlegen, so doch gleich ist.

Für die Botanik hatte die neue Richtung des Gartenbaus den Vortheil, daß nun die Aufmerksamkeit sich nicht mehr ausschließlich auf Zierblumen richtete, sondern daß im Freien ausdauernde Gesträuche und Bäume immer mehr gesucht und eingeführt wurden. Im vorigen Jahrhundert waren es zuerst nordamerikanische Eichen, Magnolien und mehr noch die schnellwachsenden Pappeln, Nadelhölzer und die sogenannte Akazie. Der ungeheuere Holzbedarf der aufwachsenden Fabriken, ehe Eisen statt Nutzholz und Steinkohle statt Brennholz in allgemeinen Gebrauch kam, erregte die größte Besorgniß und man meinte ihm nur durch rasche Nachzucht entgegentreten zu können. So empfahl schon Medicus (s. S. 319), und nicht mit Unrecht, die Akazie (Robinia Pseudacacia) besonders für unfruchtbare Sandflächen, obschon es sich

---

[1] Sckell, „Beiträge zur bildenden Gartenkunst" (München 1818, 1821).

[2] Pückler-Muskau, „Andeutungen über Landschaftsgärtnerei" (Stuttgart 1834), mit Atlas.

später herausstellte, daß für den Massenertrag harte Hölzer dasselbe leisten als weiche raschwachsende. Später verbreiteten sich nach Pallas Reise (s. S. 345) sibirische Gewächse, endlich sind alle gebirgigen und gemäßigten Länder der Erde, in neuester Zeit besonders der Himalaya, China, Japan und Californien nach ausdauernden Zierbäumen und Sträuchern durchsucht worden. So ist denn die Menge der Bäume und Gesträuche, welche im Freien bei uns angepflanzt werden, auf überraschende Weise gestiegen. Seit gegen 1730 zuerst nordamerikanische Bäume in Deutschland angepflanzt worden waren, hatte sich die Menge exotischer Bäume und Gesträuche bis zum Jahre 1787 auf 540 gehoben. Rechnet man die einheimischen dazu, so betrug die Gesammtsumme zu Anfang unsers Jahrhunderts etwa 700 Arten. Schon 1822 waren fast 900 Arten in Cultur, und gegenwärtig zählt man 1400–1600 Arten, zu denen noch mehr als 1000 Abarten kommen. Dabei sind die unzähligen Spielarten der Obstbäume nicht mitgerechnet, denn da hier alle Samenkörner, welche irgendwo gesteckt worden oder zufällig aufgehen, neue Sorten bilden, von denen freilich nur ein sehr kleiner Bruchtheil brauchbare oder gar vorzügliche Früchte liefert und erhalten bleibt, während andererseits die alten Sorten erkranken, unfruchtbar werden und zu Grunde gehen [1], so sind alle Bemühungen, hier Zahlen, systematische Aufzählungen oder detaillirte Anordnungen aufzustellen, wie von Pomologen so oft versucht worden ist, eine Sisyphusarbeit, welche veraltet, ehe sie vollendet ist. Rechnet man Nordamerikas an Hecken und Zäunen aufgewachsene Sorten mit, so dürfte die Menge der wirklich in Cultur befindlichen Obstsorten 5000 weit übersteigen.

Nicht minder ist aber die Zahl und Pracht der Zierblumen gestiegen. In den Parks sollen sie durch ihre Schönheit aus der Masse des Laubwerks sich hervorheben; um so mehr hat man sich daher bemüht, den Raum, welchen man ihnen einräumt, aufs prächtigste auszufüllen; sie haben außerdem bei der Anlage kleinerer Gärten die Hauptsache bleiben müssen und haben in den Treibhäusern neue Heimatstätten gefunden, deren Menge, Größe,

---

[1] Vgl. C. Jessen, „Ueber die Lebensdauer der Gewächse“ (Verhandl. d. Leop.-Carol. Akad., und im Sonderdruck 1855).

und Zweckmäßigkeit in dem Maße zugenommen hat, als die steigende Ausdehnung der Fabriken und des Handels einerseits den Umfang der Städte und die Bebauung ihrer Umgebung vermehrte und die freie Natur in schwer erreichbare Fernen rückte, andererseits reichere Mittel gewährte. Auch die Leidenschaft, Seltenes im Garten zu besitzen, welche einst die Tulpenwuth hervorrief, ist keineswegs ausgestorben und hat sich wiederholt auf die verschiedenen Sorten einer und derselben Pflanzenart gerichtet; aber immermehr wandte sich die Cultur seltener Pflanzen und damit der Wetteifer der reichen Liebhaber den Treibhausgewächsen zu. Die Häuser selbst wurden aus den einfachen Ueberwinterungshäusern der Orangerien, besonders durch die Bedürfnisse und Versuche der botanischen Gärten, zu immerwährenden Gewächshäusern ausgebildet. Aber nimmt man die Camellia (japonica), welche seit Anfang des Jahrhunderts, und das Chrysanthemum (indicum), welches seit 1764 in zahlreichen Abarten in den Kalthäusern gezogen worden, aus, so haben hier außer einzelnen Gewächsen nur artenreiche Gattungen oder Familien die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen; so fast zuerst die Gattung Aloe, deren afrikanische Arten mit ihren spitzen, fleischigen Blättern von alters her gezogen sind, davon eine, jetzt in Südeuropa angebauete und verwilderte Art, die amerikanische Riesenaloe (Agave americana), durch ihren riesigen, 30—50 Fuß hohen Blütenschaft mit Tausenden von Blumen, wie er zuerst 1625 in Italien gesehen ward, in den verschiedensten Orten Nordeuropas immer aufs neue das größte Erstaunen hervorgerufen, viele Abbildungen und Beschreibungen [1] veranlaßt hat. Später folgten die Pelargonien und Heidesträucher vom Cap, die Cactusarten aus Mittel- und Südamerika, von denen eine, die Cochenillecactus (C. opuntia) mit ihren goldgelben Früchten, in Südeuropa zur Heckenpflanze geworden ist; ebendaher kamen in unserm Jahrhundert die Gesneraceen und Begonien, und aus allen Tropengegenden die Orchideen, denen in den letzten Jahren die Arcideen gefolgt sind. Als aber der letzte große Schritt in dem Bau der Warmhäuser geschehen war, welcher hauptsächlich durch die Construction in Eisen ermöglicht

[1] Eine der besten ist Treu's „Beschreibung der großen amerikanischen Aloe" (Nürnberg 1727). — Vallisneri untersuchte 1710 an einer den austropfenden, Säure und Zucker führenden Saft.

wurde, daß man nicht blos für einzelne Blumen, sondern für förmliche Wälder in ihnen das nöthige Licht und die erforderliche Höhe gewann, da wuchsen Palmen und andere immergrüne Bäume und Gesträuche der südlichen Länder aus kümmerlichen Krüppeln kräftig empor, zu denen Karsten 1847, wie S. 377 erwähnt, als fast den schönsten Schmuck die baumartigen Farn fügte. Endlich, daß keine Pflanzenform fehle, sind dazu die Häuser für die Victoria regia und andere Wassergewächse gekommen, während gleichzeitig auch durch die sogenannten Aquarien der Versuch gemacht wird, die Pflanzen und Thiere der See im Binnenlande zu ziehen.

Bei der großen Zahl größerer Gärten, bei den bedeutenden Geldmitteln, welche nicht blos von Fürsten und Königen, sondern auch von Gewerbtreibenden, Fabrikanten und Kaufleuten auf die Ausschmückung der Treibhäuser und Gartenanlagen gewandt werden, ist der Handel mit lebenden Pflanzen und Gartensamen ein so bedeutender geworden, daß fast ohne Unterbrechung alle fremden Welttheile für die Handelsgärtnerei durchsucht werden, daß Botaniker in solchen Sendungen die Mittel für langjährige Reisen finden und daß Gärtner eigens dafür die schwerzugänglichsten Strecken der Tropen durchforschen. Lange Zeit boten die Schwierigkeiten, welche die Uebersendung von Sämereien und mehr noch von lebenden Pflanzen aus überseeischen Ländern machten, fast unübersteigliche Hindernisse dar. Nirgends verdirbt Samen leichter als auf der See, wo die beständige Feuchtigkeit und die gleichmäßig warme Temperatur ihn zum Keimen und Verfaulen nur zu geneigt machen, oder wo gar rasche Uebergänge von länger andauernder Wärme zu eisiger Kälte ihn treffen. Für lebende Pflanzen kommt die Schwierigkeit hinzu, Luft und Licht in genügender Menge zu schaffen, die Unbilden und den Wechsel der verschiedensten Klimate abzuhalten, einen sichern festen Platz zu finden und dann die Ueberspülung mit dem vernichtenden Seewasser zu verhindern. Alle diese Schwierigkeiten wurden erst durch die Einführung der luftdichten und meist mit Glas gedeckten Kästen beseitigt, welche zuerst der Engländer Ward [1] 1833 construirte

[1] Veröffentlicht ward die Entdeckung zuerst in englischen Zeitschriften; dann in: Ward, On the growth of plants in closely glazed cases (London 1842).

und welche nach ihm ihren Namen (Wardian cases) erhalten haben. Er hatte beobachtet, daß Pflanzen, welche in der raucherfüllten Atmosphäre Londons nicht gedeihen wollten, vortrefflich fortkamen, als er sie fest in eine Flasche verschloß. Diese Beobachtung weiter verfolgend, gelangte er zur Construction der genannten Kästen, ja zur Anfertigung großer Treibhäuser nach demselben Princip. Man gibt den Pflanzen in einem so gebauten Hause oder Kasten die nöthige Erde und Wasser, und befestigt das Dach so, daß das Wasser, welches sich am Glase niederschlägt, wieder in die Erde zurückfließt. So wird das Wasser, im steten Kreislaufe aus der Erde verdunstet, wieder am Glase niedergeschlagen und, in die Erde aufgenommen, aufs neue verdunstet. Fernere Versuche haben erwiesen, daß Pflanzen unter solchem Verschluß selbst von bedeutendem Temperaturwechsel der Atmosphäre wenig berührt werden, daher mit verhältnißmäßig geringen Vorsichtsmaßregeln transportirt werden können. Deshalb werden Ward'sche Kästen, wie für lebende Pflanzen, so auch für Sämereien mit dem größten Glück benutzt; mit ihrer Hülfe gelingt es, aus der feuchten Hitze der Tropen unmittelbar bis in unsere Gewächshäuser Pflanzen zu übersiedeln. Mit ihrer Hülfe werden auch von unsern Gärten aus nach den entferntesten Orten solche Sendungen gemacht, sodaß aus dem Kew-Garden, allerdings dem größten der englischen und somit aller botanischen Gärten, in vier Jahren nicht weniger als 2722 lebende Pflanzen über das Meer versandt sind, und in neuester Zeit ist auf solche Weise der Theestrauch durch Fortune aus China an die Abhänge des Himalaya, der Chinabaum sogar von Südamerika nach Java verpflanzt worden.

Ungeheuer ist die Zahl der Pflanzen angewachsen, welche in den Gärten Europas gezogen werden, und noch kommen jährlich so viele hinzu, daß ihre Menge nicht abzusehen ist. Während Linné überhaupt nur etwa 5300 Phanerogamen kannte und die Gärten seiner Zeit davon höchstens 2—3000 enthielten, zählte Loudon 1832 in den englischen Gärten 27000 Pflanzenarten. Nicht viel höher ist die Zahl, welche Paxton[1] 1840 mit Aus-

---

[1] Paxton assisted by Lindley. A Pocket botanical dictionary (London 1840 und 1849), dessen neueste Ausgabe von 1858 mir fehlt, bietet ein

schluß aller gewöhnlichen unscheinbaren Gewächse aufzählt; doch schon 1849, also nach Einführung der Ward'schen Kästen, konnte er dazu gegen 6000 neue fügen. Schwerlich dürfte daher jetzt die Zahl aller cultivirten Zierpflanzen unter 40—45000 Arten und mit besondern Namen bezeichneten Abarten betragen, neben denen man in botanischen Gärten wol noch eher über als unter 10000 andere Pflanzen finden dürfte.

Daher war auch die Literatur des Gartenbaus in diesem Jahrhundert in immer steigendem Maße gepflegt. Die Hinneigung zu wissenschaftlicher Betrachtung der Ernährung und Vermehrung, das Interesse an neuen Pflanzen, welches in Kap. XV bis in den Anfang des 18. Jahrhunderts verfolgt ist, entwickelte sich dabei immermehr. Die Gartenliteratur [1], welche im 16. Jahrhundert nur 30 Schriften, im 17. schon 120 aufwies, stieg im 18. Jahrhundert auf 700, von denen 300 allein auf England kamen. Es erschien eine Reihe von Handbüchern, welche bis in unsere Zeit Gültigkeit bewahrt haben. Das bedeutendste derselben war das schon oben S. 285 erwähnte, 1724 zum ersten male erschienene Gartenlexikon (Gardeners Dictionary) von Philipp Miller. Dasselbe ist wesentlich ein alphabetisches Verzeichniß aller in den Gärten cultivirten Pflanzen mit kurzen Diagnosen, ausführlicher Beschreibung des Wuchses, der Blütezeit und Form u. dgl., nebst sorgsamer Angabe der Cultur. Es ergänzt daher Linné's kurze Diagnosen in praktisch brauchbarer Weise. Bis zu Ende des Jahrhunderts neunmal wieder aufgelegt, wiederholt ganz oder im Auszuge ins Deutsche, Französische und Holländische übersetzt, bildet

---

Beispiel des compressesten Drucks. In klein Octav enthält es auf etwas über 500 Seiten, deren jede 97 Zeilen in 2 Columnen, also zusammen 194 Zeilen zählt, die Namen aller jener Arten, nebst Angabe der Blumenfarbe, Blütezeit, der nöthigen Temperatur, der Dauer und Gestalt, des Vaterlandes und der Einführungszeit, außerdem die Gattungsnamen mit Etymologie, Angabe der Familie, des Wuchses und der Bedeutung, ja der Culturweise im Garten, endlich auch die meisten andern Gattungsnamen und ihre Hauptarten. Der Preis von 16 Schilling ist daher nicht hoch.

[1] Nach dem Verzeichniß in: Loudon, „Encyklopädie des Gartenwesens" (Weimar 1824—26, englisch: London, zuerst 1822, zuletzt 1841, 10½ Thlr.). Vermuthlich ist die Zahl der nicht englischen Schriften bedeutend größer, als hier nach Loudon angegeben ist.

es die Grundlage für viele ähnliche Werke, unter denen z. B. in Deutschland Reichard's „Land- und Gartenschatz" (s. S. 385) seit 1753 in gleicher Weise für kleinere Kreise eine ähnliche Verbreitung fand. Daran haben sich die Encyklopädien Loudon's [1] über Gartenbau und Gartenpflanzen angeschlossen, welche alle mehr durch fleißiges Sammeln als strenge Kritik ausgezeichnet sind. Die Principien der Pflanzencultur sind nach Duhamel (s. S. 329) und Knight (s. Kap. XX) besonders von Lindley [2] sehr gut entwickelt, woran sich in neuester Zeit in Deutschland Schriften von Ed. Regel [3], J. G. Beer [4] u. a. reihen.

Wie groß aber die Zahl der Abbildungen der Gartenpflanzen ist, läßt sich schon daraus schließen, daß allein die Hauptgartenzeitschriften [5] bis zum Jahre 1854 mehr als den sechsten

---

[1] Außer dem S. 393 [1] genannten: Loudon, Encyclopaedia of plants (London 1829, zuletzt 1854), mit vielen kleinen Holzschnitten. Deutsch von D. N. F. Dietrich (Jena 1836—49), abgekürzt in: Hortus britannicus (1839, 3. Aufl. 10½ Thlr.). — Arboretum et Fruticetum britan. (1838, 8 Bde. 66⅔ Thlr., color. 168⅓ Thlr.), abgekürzt in: Encyclop. of trees and shrubs (1842, 16⅔ Thlr.).

[2] Lindley, The theory of horticulture (London 1840 und später), deutsch: „Theorie der Gartenkunde", mit Anmerkungen von Treviranus (Erlangen 1843); ohne diese werthvollen Anmerkungen ist eine frühere Uebersetzung (Wien 1842). Auch Lindley's Zeitschrift: Gardeners Chronicle (London, seit 1841), enthält die bedeutendsten Beiträge hierzu.

[3] Regel, „Die Pflanze und ihr Leben" (Zürich 1856).

[4] Beer, „Vegetationsversuche mit Cacteen" (Verhandl. d. zool.-botan. Vereins; Wien, Bd. 1, 1852). „Praktische Studien an der Familie der Orchideen" (Wien 1854). „Die Familie der Bromeliaceen" (1856).

[5] Curtis, Botanical Magazine (London, seit 1783), mit 4824 Tafeln; Andrews' Botanists Repository (London 1797—1811), mit 664 Tafeln; Edwards und Lindley, Botanical Register (Lond. 1815—47), mit 2702 Taf.; Trattinik, Archiv d. Gewächsk. (Wien 1812—14), mit 400 Taf.; Loddiges Botan. Cabinet (1818—33), mit 2000 Taf.; Link, Otto und Klotzsch, Icones plant. rar. (Berlin 1820—44), mit 156 Taf.; Sweet, Flower Garden (Lond. 1823—38), mit 712 Taf.; Paxton, Magazine of bot. (1834—49), mit 768, und Flower Garden (1850—52), mit 90 Taf.; Maund, Botanist (seit 1839), mit 250 Taf.; Morren, Annales de la soc. agric. et bot. de Gand (Gent und Brüssel 1845—48), mit 231 Taf., und später La Belgique horticole mit meist copirten Abbild.; van Houtte, Flore de serres (Gent, seit 1845), mit 922 Taf.; Lemaire, Jardin fleuriste (Gent 1851—54), mit 430 Tafeln.

Theil aller von Pritzel (s. S. 369) aufgezählten 80000 Abbildungen, nämlich mehr als 14000 enthalten, und doch hat Pritzel die große Menge von Gartenzeitschriften, welche nur Copien liefern, nicht mit aufgeführt. Außerdem gibt es noch von fast allen den cultivirten Familien kostbare Monographien mit zahlreichen Abbildungen, die meisten wol von den Orchideen, dann von den vielen lilienartigen Familien und den Cacteen, desgleichen noch zahlreiche, wie in der vorigen Periode (s. S. 259) hauptsächlich von den botanischen Gärten ausgehende Abbildungen neuer oder schwer zu unterscheidender Gewächse.

In Deutschland erschien zwar zu Regensburg das erste große derartige Kupferwerk, nämlich Weinmann's „Phytanthozoicographia" (1737—45) mit 1025 colorirten Kupfertafeln, von Ridinger, Haid u. a. gezeichnet, aber Nürnberg ward während der ganzen zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts der Hauptort für solche Kupferwerke, sowol Originale wie Copien. Eine ganze Reihe gab Treu (s. S. 360) heraus und außerdem erschienen dort die Werke von Gleichen (s. S. 318), Schmidel (s. S. 320), Copien des Duhamel (s. S. 329) und anderer großer englischer und französischer Werke, auch eine wenig kritische Sammlung von Gartenpflanzen von Knorr („Thesaurus rei herbar. hort." 1770—72) mit 403 Tafeln, woran sich die Arbeiten der Familie Sturm bis in die neuere Zeit würdig anschließen; daneben gaben in Wien Jacquin, Vater und Sohn, von 1764—1816 über 2500 Tafeln heraus. London und Paris hat freilich ganz Deutschland in Bezug auf die Menge der Pflanzenabbildungen bei weitem nicht erreicht. An ersterm Orte lebten im vorigen Jahrhundert die ausgezeichneten Kupferstecher Ehret, später Sowerby und Ferdinand Bauer (gest. bei Wien 1825), der Begleiter R. Brown's, der ebenso meisterhafte Zeichnungen und Analysen (unter anderm auch für Sibthorp's Flora graeca) gab, wie sein jüngerer Bruder Franz Bauer (gest. 1843 zu Kiew); für Hooker, Vater und Sohn, die außer den Gartenzeitschriften noch über 3000 Abbildungen gegeben haben, zeichnete trefflich Fitch. Die productivsten aller bedeutenden Pflanzenzeichner dürften indeß die Franzosen Redouté und Turpin gewesen sein. Redouté, den ich als Beispiel anführe, gab selbst in trefflich colorirten Kupfern, mit Text von de Candolle, 1799—1823 die dickblättrigen Ge-

wächse, mit 186, und 1802—16 die Liliaceen mit 486 Tafeln, ferner 1817—24 die Rosen mit 172 Tafeln, Rousseau's Botanik mit 65 Tafeln (im Preise von 350 Francs) heraus, zeichnete einen großen Theil der 488 Tafeln der zweiten Ausgabe von Duhamel's „Traité des arbres" (1801—19) und außerdem für verschiedene Werke mindestens noch 400 große Tafeln. Turpin aber, der als Pflanzenmorpholog und Mikroskopiker später (Kap. XX) genannt werden wird, lieferte unter anderm fast alle Zeichnungen für Humboldt's Reisewerke mit ihren 1243 Tafeln, und hat im ganzen bestimmt nicht weniger als 2500 Abbildungen gefertigt. Für de Candolle, der über 2000 Abbildungen veröffentlichte, arbeiteten unter andern Heyland und Poiteau. In neuester Zeit aber sind besonders in Paris Decaisne's Zeichnungen berühmt. In Berlin ist nach den Kupferstechern Brandt und Guimpel besonders C. F. Schmidt durch Link und Klotzsch als Pflanzenlithograph ausgebildet worden.

XX. Wissenschaftliche Botanik im 19. Jahrhundert.

Während die Botanik solchergestalt immer größeren Umfang, immer neue Gebiete gewonnen hat, ist auch ihre innere Entwickelung auf Grund der großen Ideen des vorigen Jahrhunderts in den schönsten Fortschritten begriffen, und die Erwartungen erfüllen sich, zu denen ihre ganz außerordentliche Blüte beim Beginn unseres Jahrhunderts berechtigte. Bis auf unsere Zeit der Eisenbahnen und internationalen Unternehmungen ging die Wissenschaft bei jedem Volke ihre eigenen Wege, und nur ein Punkt, nämlich die Chemie der Pflanzenernährung war es, welche in Anschluß an Lavoisier's (s. S. 326) große Umgestaltung der Wissenschaft überall Aufmerksamkeit erweckte und gerade am Eintritt des Jahrhunderts überall gleichförmig bearbeitet ward, um freilich nach wenig Jahren für lange Zeit einzuschlafen. Humboldt hat das Verdienst, der erste zu sein, welcher es mit überraschendem Erfolge versuchte, 1794 in den „Aphorismen aus der

chemischen Physiologie der Pflanzen" und 1797 in dem „Versuch über die gereizte Muskelfaser" aus den Fundamentallehren der anorganischen Chemie weitergehende Folgerungen für die Pflanzenphysiologie zu gewinnen. Fast gleichzeitig mit ihm machten denselben Versuch in Dänemark 1796 der tüchtige Botaniker C. G. Rafn[1], in Frankreich, wie schon S. 323 erwähnt, Senebier, und in England 1800 der nicht unbedeutende, aber einseitige Erasmus Darwin[2], der schon 1771 die Ernährung und Befruchtung der Pflanzen in einem langen Gedicht besungen hatte. Aber wenn auch der ersteren beiden Werke den Botanikern brauchbare Uebersichten und das letztere den Laien ein anregendes Lehrbuch darboten, so enthalten sie doch wesentlich nicht eigene Untersuchungen, sondern nur eine Uebertragung der Chemie auf die Botanik. Während nun aber Humboldt, nachdem er die allgemeinen leitenden Grundsätze aufgestellt hatte, andern Wissenschaften seine Thätigkeit widmete, hatte schon Theodor N. von Saussure[3] zu Genf (1767—1845) begonnen, alle diese Verhältnisse durch die sorgfältigsten und scharfsinnigsten chemisch-physiologischen Versuche ins Klare zu bringen. Seiner Zeit weit voraus, widerlegte er 1804[4] zuerst die aus dem vorigen Jahrhundert überkommene Annahme, als könnten die Pflanzen aus Wasser, oder wie man jetzt sagte, aus noch unbekannten Elementarstoffen irgendeinen ihrer Aschenbestandtheile durch sich selbst erzeugen, und erklärte vom Standpunkte der Chemie, was Grew vor mehr als einem Jahrhundert vom Standpunkte der Anatomie erklärt hatte: „daß alle auf die Vegetation bezüglichen Fragen gelöst werden können, ohne derselben übernatürlich schaffende Kräfte beizulegen"; wogegen noch 1800 zwei, von der berliner Akademie gekrönte, Schriften von Joh. Schrader und Neumann erschienen, welche diese Hypothesen bejahten, viele bedeutende Chemiker, selbst ein

---

[1] Rafn, „Entwurf einer Pflanzenphysiologie, auf die neuern Theorien der Physik und Chemie gegründet" (Altona 1798).

[2] Deutsch: Darwin's „Phytonomie oder philosophische und physische Grundlage des Acker- und Gartenbaus" (2 Bde., Leipzig 1801). Eine „Zoonomie" war 1796 vorausgegangen.

[3] Seines Vaters Horace ist oben S. 324 und 335 gedacht.

[4] Saussure, Recherches chimiques sur la végétation (Paris 1804).

Vauquelin an dieselbe glaubten, und es noch mehrere Jahrzehnde währte, ehe man nachweisen konnte, auf welchem Wege die so überaus kleinen Mengen mineralischer Stoffe sich bei den Versuchen trotz aller Vorsichtsmaßregeln immer wieder in den Pflanzen vorfanden.

Saussure ging von dem Athmen der Pflanzen aus und fügte Untersuchungen über die Bedeutung der Gase für das Pflanzenleben zu denen über die mineralischen Bestandtheile. Er wies nach, was in neuester Zeit George Ville auf Grund ungenauer Versuche wieder bezweifelt, Boussingault aber aufs glänzendste bestätigt hat, daß von den Gasen außer der Kohlensäure nur noch Sauerstoff während der Periode des Keimens, und Ammoniak, nicht aber der Stickstoff Pflanzennahrungsmittel seien, alle andern Stoffe aber in wässeriger Lösung aufgenommen würden. Er fügte zu seinen chemischen Untersuchungen eine von seinen Nachfolgern nur zu oft vernachlässigte genaue Beachtung der physikalischen Verhältnisse der Pflanzenwurzeln. Er versuchte selbst, feste Gesetze in der Vertheilung der Aschenmengen in den Pflanzen nach Art und Alter zu begründen und wies den Einfluß des Bodens darauf nach. Kurz die ganze Lehre der Chemie des Keimens und Wachsens der Pflanzen hat er in einer erst in unsern Tagen ganz gewürdigten Weise zu verfolgen und darzustellen gewußt.

Wie Saussure für den Chemismus, so legte zu gleicher Zeit Thomas Andrew Knight (1759—1838), der lebenslängliche Präsident der ausgezeichneten englischen Gartenbaugesellschaft, den Grund zu einer experimentalen und exacten Pflanzenphysik. In der Stille des Landlebens beschäftigte er sich unausgesetzt mit dem Gartenbau und stellte mit unermüdlicher Ausdauer, mit seltenem Geschick und großer Beobachtungsgabe im Sinne Bonnet's und Duhamel's seine Beobachtungen über das Wesen und die Grundbedingungen des Pflanzenlebens an, indem er dieselben zugleich zur Förderung des Gartenbaus in der verschiedensten Weise ausbeutete. Schon 1797 veröffentlichte er die erste gründliche Untersuchung über die Lebensdauer der Obstsorten.[1] Diese sowie seine

---

[1] Von Knight's Abhandlungen stehen 15 physiologische in den Philosophical transact. 1795—1816, und sind (außer der 1., 12.—15. Nr.) von

frühern und spätern Untersuchungen über die Richtung der Wurzeln, das Wachsthum der Stämme in die Dicke u. s. w. sind Fundamentalschriften, obschon sie fast alle nur in kurzen Journalartikeln von 1795—1838 veröffentlicht sind. Alle diese Fragen sind erst in unserer Zeit wieder aufgenommen worden. Damals eilte man rasch darüber hin, denn Anatomie und Systematik nahmen alle Aufmerksamkeit in Anspruch. Doch wurden seine Beobachtungen von Humphry Davy (1778—1829) in dessen trefflicher „Agriculturchemie" (London 1813, deutsch 1814, französisch 1819) mit den Ergebnissen der Pflanzenchemie in geistreicher Weise verbunden und so für die Praxis besser verwerthet und festgehalten als in der wissenschaftlichen Botanik.

In Deutschland beschäftigten sich besonders auf Thaer's Anregung [1] der rührige, in der angewandten Chemie wie schriftstellerisch überaus thätige Sigism. Fr. Hermbstädt zu Berlin [2] (1760—1833) und der gründliche Heinrich Einhof zu Möglin nicht nur mit der Chemie der Ernährung und des Ackerbodens, sondern zogen auch nach Parmentier's Weise (s. S. 326), trotz den Schwierigkeiten der Untersuchung, die chemische Analyse der Nutzpflanzen in den Bereich ihrer Forschungen und suchten ferner die Erscheinungen der Gährung und Verwesung, in denen man lange die Hauptmittel der Pflanzenernährung gesehen hatte, genau festzustellen. Von physiologischer Seite ward zwar die Chemie, wie S. 349 erwähnt, von Kielmeyer, den Gebrüdern Treviranus u. a. beachtet und übersichtlich dargestellt, aber der einzige, welcher die chemisch-physikalischen Bedingungen des Pflanzenlebens zum andauernden Studium erwählte, dessen Resultate er

---

Treviranus (Beiträge zur Pflanzenphysiologie, Göttingen 1811) übersetzt; 68 andere, welche zum großen Theil den Gartenbau betreffen, stehen in den Trans. of the hortic. Soc. (London 1806—38). Die bedeutendsten sind gesammelt in: A selection from the ... papers ... by Knight (London 1841), wo auch eine Biographie sich findet. — Ueber die Lebensdauer der Obstsorten handelt er in den selbständigen Werken: A treatise on the culture of the apple and pear (London 1797) und Pomona Herefordiensis (Lond. 1814). Seine Ansichten sind in meiner S. 389[1] erwähnten Schrift ausgeführt.

[1] „Grundriß der Chemie für Landwirthe, aus H. Einhof's ... Dictaten herausgegeben von A. Thaer" (Berlin 1808).

[2] Hermbstädt, „Archiv der Agriculturchemie" (Berlin 1803—17).

in 35, von 1818—1835 erschienenen Dissertationen [1] niederlegte, war Gustav Schübler (1787—1834), der Schüler und Nachfolger Kielmeyer's, der Vorgänger Mohl's in der Professur zu Tübingen. Ausgezeichnet durch die Sorgfalt seiner Untersuchungen, durch die Feinheit der gewählten Aufgaben, hat er außerdem auch als Begründer der wissenschaftlichen Metereologie und durch exacte Darstellung der Agriculturchemie sich um eine wissenschaftliche Begründung des praktischen Pflanzenbaus die größten Verdienste erworben.

Daneben begann nun auch die Chemie der organischen Verbindungen wesentliche Fortschritte zu machen. Den großen französischen Chemikern Gay-Lussac und Thénard gelang es, 1810 eine allgemein anwendbare Methode für die schon von Lavoisier an einzelnen Stoffen ausgeführte Elementaranalyse aufzufinden, worauf Berzelius sich anhaltend mit Anstellung solcher Analysen beschäftigte, aber die Zahl der genau erkannten organischen Verbindungen doch nur auf 40 brachte, denn die Methode war nicht nur äußerst mühselig und zeitraubend, sondern gab auch nur in den Händen der geschicktesten Chemiker zuverlässige Resultate. Es verdient alle Anerkennung, daß unter so schwierigen Verhältnissen Ferdinand Runge [2] 1820 wenigstens den Versuch „zur Begründung einer wissenschaftlichen Phytochemie“ machte, wenn er auch, in Naturphilosophie befangen, sich hauptsächlich bemühte, unhaltbare Allgemeinheiten aus seinen noch so unvollkommenen Untersuchungen abzuleiten. Wie aber erst die Vereinfachung der Untersuchungsmethode durch Liebig zu neuen Resultaten geführt hat, wird später darzustellen sein.

In der höhern Systematik blieb zu dieser Zeit Deutschland hinter Frankreich und bald auch hinter England weit zurück und Goethe's Lehre ward mehr gepriesen als begriffen, dagegen entwickelte sich bei uns die Anatomie zu einer von keinem der

[1] Außer rein chemischen Fragen bilden die Farben, Temperatur, die Nektarien und die Beziehung derselben zu den verschiedenen Pflanzenklassen den Hauptinhalt der Dissertationen. — Die Grundsätze der Agriculturchemie erschienen 1831, die der Meteorologie 1838. Beide sind in spätern Auflagen von Anderen umgearbeitet worden, so namentlich die Chemie von dem sorgsamen Franz Schultze zu wiederholten malen seit 1846.

[2] Runge, „Neueste phytochemische Entdeckungen zur Begründung u. s. w.“ (Berlin 1820—21).

andern Völker erreichten Höhe, bis darin die Franzosen den Deutschen, wir aber in der Systematik wieder den andern beiden Völkern gleichgekommen sind, sodaß jetzt Engländer wie Franzosen es ebenso für unerläßlich erachten, die deutsche Literatur zu kennen, wie wir Deutsche dies ihrer Literatur gegenüber seit lange gethan haben. Aber obschon sich dadurch die Botanik aller Länder jetzt zu einem Zusammenhange gestaltet, ist doch der verschiedene Charakter der Völker selbst heutzutage noch in der Richtung der Wissenschaft zu erkennen; er ist ein anderer in Osteuropa bei den Völkern deutschen Stammes, ein anderer bei Franzosen und wieder bei den Engländern.

In Frankreich wurden jene Untersuchungen anatomisch-morphologischer Natur fortgesetzt, welche zum Theil auf die Ausbildung der Systematik nach Adanson's, Jussieu's und Gärtner's Vorbild, zum Theil nach Bonnet's und Duhamel's Weise auf die Kenntniß des Pflanzenkörpers gerichtet waren. Eine der bedeutendsten Entdeckungen für die Systematik machte René Louis Desfontaines (1751—1833), der Lieblingsschüler und Nachfolger Lemonnier's (s. S. 305), indem er vergessene Beobachtungen, welche der berühmte Zoolog Daubenton 1791 an der Dattelpalme gemacht hatte, wieder aufnahm und auf alle Gruppen der Monocotyledonen ausdehnte. Er stellte zuerst[1] als durchgreifende Eigenthümlichkeit dieser letztern fest, daß ihre Holzbündel nicht um ein Mark in einen dicken festen cylindrischen, außen von der Rinde scharf abgegrenzten Holzkörper, wie bei unsern dicotylen Bäumen, zusammengedrängt und zusammengewachsen sind, sondern einzeln in der ganzen Dicke des Stammes, von der Rinde bis in den Mittelpunkt zwischen dem Zellgewebe durchlaufen, und höchstens dicht unter der Oberhaut eine schmale dichte holzartige Masse bilden, sodaß außer an der noch wachsenden Spitze Rinde und Mark bei vielen Palmen und andern Monocotyledonen nicht unterschieden werden können. Diese später genauer festgestellten Verhältnisse sind nur durch wenige Ausnahmen[2] bis-

---

[1] Mém. de l'Institut, T. I.

[2] Zusammengestellt bei C. H. Schultz, „Natürl. System" (Berlin 1832); Unger, „Wachsthum des dicotyledonen Stammes" (St.-Petersburg 1840), und Hildebrand, „Anatom. Unters. d. Begoniaceen" (Berlin 1859).

her erschüttert worden. Daubenton und Desfontaines behaupteten aber auch, daß die innen im Marke gelegenen Holzbündel die jüngsten, die außen gelegenen die älteren seien, daß also die Stämme der Monocotyledonen nach innen wüchsen (Endogenae), und nicht nach außen wie die Dicotyledonen mit immer neuen Jahresringen (Exogenae), welcher Unterschied in der Systematik benutzt ward (s. S. 425), aber durch die spätern Untersuchungen von Mohl als irrig nachgewiesen zu einer lebhaften Controverse führte. Desfontaines verdankte seine so wichtige Entdeckung einer Reise in die Berberei 1783—85, welche ihm außerdem das Material für sein Hauptwerk, die classische „Flora atlantica" (Paris 1798, mit 261 Quarttafeln), lieferte, neben der eine Reihe Artikel systematischen und einige physiologischen Inhalts, namentlich über Reizbarkeit der Fortpflanzungsorgane 1787, und anderes von ihm erschien.

Nach ihm und gleichfalls als einer der sorgfältigsten Untersucher ist zu nennen Louis Claude Richard[1] (1754—1821), welcher, Gärtner's Spuren (s. S. 312) folgend, die genauesten Beobachtungen über Bildung und Stellung der Samen und des Keimlings darin anstellte. Aufgewachsen im Garten zu Trianon, wo schon der Großvater unter Bernard de Jussieu Gärtner gewesen war und mit Linné, Haller und Jacquin correspondirt hatte, und von Jugend auf der Botanik so ergeben, daß ihn selbst die Verstoßung aus dem elterlichen Hause davon nicht abschreckte, opferte er das sauer erworbene Vermögen, um im königlichen Auftrage, aber ohne Unterstützung, die Pflanzenculturen in Frankreichs amerikanischen Colonien zu verbessern. Nach seiner Rückkehr 1789 vergessen und vernachlässigt, verschloß er sein Wissen fast ganz in sich. Es erschienen von ihm nur noch einige Monographien, namentlich eine über die europäischen Orchideen, welche diese Klasse morphologisch nach allen Seiten schildert und die so

---

[1] Richard, Démonstrations bot. ou Analyse du fruit publiées par Duval (Paris 1808); deutsch: „Analyse der Frucht" (Weimar 1811). — Analyse bot. des embryons (1811, 6 Quarttafeln). De Orchideis europaeis (1817, 1 Taf.). — Ueber Boopideae und Balanophoreae (Mém. du Mus. T. 6 et 8). Comment. de Coniferis et Cycadeis (1826, 30 Foliotafeln) und De Musaceis comment. (Acta Leop. 1831, 12 Quarttafeln) veröffentlicht von A. Richard.

schwierigen Gattungen feststellt, zu seinen Lebzeiten, aber vielen andern Schriften, namentlich Michaux' „Flora von Nordamerika" (s. S. 403), kamen seine umfassenden Kenntnisse zugute, ohne daß sein Name genannt worden, und zwei größere Monographien veröffentlichte sein Sohn Achille Richard.

Mit ähnlichem, aber noch rascherem Wagniß hatte Aubert du Petit-Thouars (1758—1831), in Verbindung mit einem Bruder die Offiziercarriere verlassen, um 1792 auf eigene Kosten den verschollenen La Peyrouse in den australischen Gewässern aufzusuchen. Doch Verwickelungen, hervorgerufen durch Aubert's eigene Reizbarkeit und Raschheit, nöthigten den Bruder, ohne ihn abzufahren. Ein Zusammentreffen auf Isle de France vereitelte der Verlust des Schiffes. So durchforschte Aubert, nachdem er Tristan d'Acunha und das Cap kurze Zeit besucht, ohne Geld und Freunde Isle de France und Madagascar bis 1802, und erlangte zurückgekehrt erst fünf Jahre später die anspruchslose Stellung als Director einer Baumschule zu Rouille. Wie er schon 1788 lange vor seiner Abreise sich von den Ansichten Jussieu's durchdrungen gezeigt hatte, so bearbeitete er, einer der ersten, die Floren dieser Länder nach natürlichen Familien und gab genaue Untersuchungen der Gattungen bis auf die Samenstellung hinab, und eine vorzügliche Monographie der Orchideen, welche nicht blos in systematischer Beziehung, sondern auch in anatomischer und zwar besonders über die Befruchtungsorgane Neues und Bedeutendes enthielt.[1] Die wichtigsten Untersuchungen du Petit's betreffen aber die Morphologie der Vegetationsorgane, wo er zuerst den Sproß als Grundform des ganzen Pflanzenkörpers und seines Wachsthums, sowie den gesetzmäßigen Zusammenhang zwischen Knospe und Blatt anatomisch nachwies. Aber rasch und eilig in seinen Publicationen[2], die selten wenige Bogen überschrei-

---

[1] Aub. du Petit-Thouars' „Mélanges de botanique et de voyages (1811)" enthält seine erste Rede 1788 über die Verkettung der Naturkörper, und kurze Berichte über die genannten Floren.

[2] Du Petit-Thouars veröffentlichte die Ausbeute seiner Reise in zwei Werken (1804 u. 1806, mit zusammen 34 Tafeln) und in der Hist. partic. des Orchidées (1816—22, mit 108 Tafeln). Unter seinen morphologischen Schriften ist die umfangreichste und bedeutendste: Essais sur la végétation considérée dans le développement des bourgeons (1809, mit 304 Seiten);

ten, konnte er mit dieser großen Lehre nicht durchdringen, sodaß dieselbe erst jetzt nach langen Kämpfen, welche nicht blos er selbst, sondern nach ihm auch Gaudichaud (s. S. 439) zu bestehen hatte, und vielleicht doch noch nicht überall in ihrem ganzen Umfange erkannt wird. Zu Goethe's Lehre von der Metamorphose bildet sie das Complement, indem sie statt des blatt- und knospetragenden Knotens den Sproß als Grundelement der ganzen Pflanzenbildung aufstellte und nicht blos die äußern Formen, sondern auch den innern Bau daraus ableiten lehrte.

Daneben erschienen viele tüchtige Abhandlungen, besonders Monographien einzelner Familien, und zwar meist in den Schriften der pariser Akademie, außer von Jussieu, Mirbel und du Petit-Thouars, von Correa de Serra, de Candolle (s. S. 421), Lamouroux, Desvaux, Beauvais, welche drei letzteren sich auch besonders mit Kryptogamen beschäftigten, von Cassini 1812, Delile, Turpin, Dunal, von Bonpland, der später die Pflanzen der mit Humboldt unternommenen Reise in Verbindung mit Kunth bearbeitete, und andern, während Ventenat, und weniger gut Jaume St.-Hilaire 1805 das System Jussieu's zu erläutern suchten. Ihnen schlossen sich in den zwanziger Jahren Lestiboudois, Achille Richard, Adrien Jussieu, Auguste St.-Hilaire, Poiteau und manche andere an.

Während nun in Frankreich fast alle Forscher der pariser Schule angehörten und die einheimische Lehre Jussieu's mit patriotischer Eifersucht bewahrt und gepriesen ward, verfolgten die sorgsamsten Botaniker Deutschlands, wie schon S. 371 erwähnt, mit rastloser Mühe und minutiöser Sorgfalt die Einzelheiten der Linné'schen Systematik. Es fehlte hier[1] an jenem Reichthum von ausländischen Formen, wie er zu Paris und zu London aufgehäuft

---

die übrigen: Essais sur l'organisation ... comme resultat du cours annuel (1806); Mélanges de botanique et des voyages (1811); Histor. d'un morceau du bois (1805) u. s. w., enthalten kurze Aufsätze. Die auf die Obstzucht bezüglichen: Recueil des rapports (1815), Le verger français (1817), sind mir, wie mehrere der kleinen Abhandlungen, nicht zugängig gewesen.

[1] Vgl. die lebendige Schilderung dieser Zeit in Martius, „Entwickelung der Botanik." (Denkschriften d. bot. Gesellsch. zu Regensb., 3. Bd., 1841.)

war. Denn außer etwa Wien gab es keinen Ort in Deutschland, wo man sich eine Einsicht in die seltenern Pflanzenformen aus eigener Anschauung hätte erwerben können. Ohne große Herbarien, ohne reiche botanische Gärten, ohne Entdeckungsreisen in fremde Länder, ohne literarischen Mittelpunkt, vereinzelt in abgelegenen Universitätsstädten, waren die Botaniker nicht im Stande, sich von den Familien ausländischer Pflanzen auch nur ein Bild zu machen. Daher fühlten nur wenige die Bedeutung und das Bedürfniß einer Ausbildung des natürlichen Systems, und auch die Bemühungen der wenigen, welche sich daran versuchten, blieben nur Stückwerk. Dagegen wurden hier alle im In- und Auslande neubeschriebenen Pflanzenarten verzeichnet, untersucht, verglichen und den Systemen eingereiht. In Deutschland war es, wo allein Linné's Genera, Species und Systema plantarum, sammt der Philosophia botanica immer wieder in neuen, den Fortschritten der Wissenschaft angepaßten Bearbeitungen durch seine Schüler, J. A. Murray in Göttingen und den sorgsamen J. C. D. von Schreber in Leipzig, ferner durch Karl Ludwig Willdenow (1765—1812) in Berlin, Sprengel, Persoon (gest. 1836), vom Cap der guten Hoffnung gebürtig, Roemer und Schultes (gest. 1840) u. a. herausgegeben wurden; denn die holländische „Natürliche Geschichte der Pflanzen, Thiere und Mineralien", nach der Zusammenstellung des Linnaeus (2. Thl., Pflanzen, Amsterd. 1774—83, 14 Bde.), von Martin Houttuyn, welche sich mehr durch Zusammenstellung ausführlicher Beschreibungen, Abbildungen und literarischer Nachweise als durch Kritik auszeichnete, erschien nur in der deutschen Uebersetzung unter Linné's Namen.[1] Dagegen wurden, wie im vorigen Kapitel

[1] Des Ritters C. v. Linné „Vollständiges Pflanzensystem", nach der 13. lat. Ausgabe und nach Anleitung des Houttuyn'schen Werks von Christmann und Panzer (Nürnberg 1777—88, 14 Bde., mit vielen Abbildungen). Vollständig ist das Systema vegetabilium oder plantarum, zuletzt als 16. Ausgabe von Sprengel (Göttingen 1825) mit kurzen Diagnosen herausgegeben, unvollständig vorher bis zur 6. Klasse mit vorzüglichen ausführlichen Beschreibungen von Roemer und Schultes (Stuttg. 1817—30). Die Species plantarum gab zuletzt Willdenow als 4. Ausgabe vollständig heraus (Berlin 1797—1830), und die 5. Ausgabe von A. Dietrich gelangte nur zur Diandria (Berlin 1831—33). Der Uebersetzungen des ersten Werks in andere Sprachen und ebenso der Philosophia botanica gibt es viele.

ausgeführt ist, die Kryptogamen, die Literatur, die Pflanzengeographie und Paläontologie vorzugsweise in Deutschland gepflegt, und an allen diesen Zweigen nahmen die skandinavischen Botaniker, welche seit der Entfernung von Linné's Sammlungen 'noch mehr auf das in botanischen Beziehungen so eigenthümliche und reiche Inland angewiesen waren, den lebhaftesten Antheil. Nur die dänischen Botaniker hatten durch die Verbindung mit den Colonien Gelegenheit und nähere Veranlassung, bis Grönland, bis West- und Ostindien ihre Forschungen auszudehnen, wie Vahl (s. S. 301) in früherer, so Liebmann, Oersted und andere in neuerer Zeit.

Außerdem wurde jetzt sowol in Frankreich wie in Deutschland die Aufmerksamkeit auf die Mikroskopie hingelenkt; in Deutschland vorzugsweise durch Hedwig's und seiner Nachfolger (s. S. 320) Entdeckungen bei den Kryptogamen, in Frankreich durch die Samenuntersuchungen, welche für die Systematik so bedeutungsvoll geworden waren. Hier galt es nun, zuerst alle von den Liebhabern und wirklichen Forschern des 18. Jahrhunderts gemachten, hier und da beschriebenen vereinzelten Beobachtungen mit den Fundamentaluntersuchungen der Begründer der Mikroskopie zu vereinen und durch neue Beobachtung aller Theile ein Ganzes zu bilden. Zwei Männer unternahmen es zu Anfang unsers Jahrhunderts, den Bau der Pflanzen in solcher Weise übersichtlich aufs neue darzustellen, in Frankreich Brisseau-Mirbel (1776—1854), in Deutschland Kurt Sprengel (1766—1833). Verschieden wie dem Volke nach, so in der Weise ihrer Arbeiten erscheinen sie, obschon derselben Zeit angehörend, jener als der Vertreter des neuen, dieser als der des verflossenen Jahrhunderts. Durchgebildete Botaniker, wie das derzeit noch allgemeine Regel war, haben beide alle verschiedenen Zweige der Wissenschaft, die Geschichte, die Systematik, die Anatomie und Physiologie bearbeitet, aber in der allerverschiedensten Weise. Mit neuen, glänzenden Ideen trat Mirbel auf, unbekümmert um die Meinungen und, wir müssen hinzufügen, um die Beobachtungen seiner Vorgänger. Manches Neue verdanken wir seinen zahlreichen Beobachtungen und dem Bestreben, durch anatomische Untersuchungen der verschiedensten Pflanzen seinen Theorien Halt zu geben. Die einmal angenommenen Ansichten vertheidigte er aufs äußerste mit

dem größten Eifer und mit so großer Einseitigkeit, daß ihn auch die schlagendsten Einwürfe, die entschiedensten Widerlegungen nicht bewegen konnten, sie aufzugeben. Erst in der spätern Zeit seines Lebens vertauschte er mit eben solcher Entschiedenheit seine nun veralteten Theorien mit den allgemein angenommenen. Daß die Gefäße und alle andern Elementartheile der Pflanzen aus runden Zellen sich entwickelten, daß die Zellen somit die alleinige Grundlage des ganzen Pflanzenkörpers seien, erkannte er zuerst. Aber daneben vertheidigte er sehr lange Zeit die alte Grew'sche Ansicht, daß jede Zelle nur eine Höhlung ohne eigene Wandung sei, und mit dieser unhaltbaren Ansicht ward auch jene richtige verworfen und vergessen, sodaß dieselbe Entdeckung erst 1839 wieder gemacht und dann der Ausgangspunkt einer neuen Epoche wurde. Mirbel selbst aber unterbrach seine botanischen Arbeiten 1815, um dieselben nicht ohne neue Erfolge erst nach zwölf Jahren (s. unten) wieder aufzunehmen. [1]

Sprengel auf der andern Seite, weniger ausgezeichnet durch glänzenden Geist oder rasche Combinationsgabe, weniger frei von den Vorurtheilen seiner Zeit, übertraf ihn weit in der Nüchternheit seiner Ansichten, in der Allseitigkeit seiner Kenntnisse, in sorgsamer Zusammenstellung eigener und fremder Meinungen. Vorzügliche Verdienste erwarb er sich durch seine Ein- und Anleitungen zum Studium der Botanik und speciell zur Anatomie und Kryptogamenkunde. Ein echter Schüler Linné's war ihm die Pflanzenkenntniß die Hauptsache, wie er bei der Bearbeitung seiner „Geschichte der Botanik" (s. S. 362) zeigte. Ausgebreitete Sach- und Sprachkenntniß, die sich auch auf die orientalischen Sprachen erstreckte, stand ihm dabei zur Seite, und dieselbe bewährte er in seiner Ausgabe des Dioskorides und der Uebersetzung des Theophrast, wenn auch der sprachliche Theil unserer Zeit nicht mehr genügt, sowie nicht minder in andern naturhistorisch- und medicinisch-geschichtlichen Arbeiten. In der Syste-

---

[1] Mirbel, Traité d'anatomie et physiol. végétales (Paris 1802. Bildet auch die ersten zwei Bände der S. 379[1] genannten Fortsetzung Buffon's). — Exposition et défense de ma théorie d'organisation végétale (Erläuterung meiner Theorie u. s. w.; französisch und deutsch, Haag 1808; vermehrt und blos französ., Göttingen 1809). — Eléments de physiol. végét... (Paris 1815).

matik sind es mehr Specialarbeiten als die etwas flüchtige Ausgabe von „Linné's Pflanzensystem" (1825—28), durch die er sich namhaft machte, und doch ist auch diese dadurch ausgezeichnet, daß sie seit der 1797 von Persoon besorgten die einzige ganz vollendete ist. Offenbar ist auch dies Werk hauptsächlich dem Wunsche, etwas praktisch Brauchbares zu schaffen, entsprungen. Ueberhaupt hat sich Sprengel die vorzüglichsten Verdienste um die Verbreitung der Pflanzenkunde erworben und gesucht, von allen Seiten her das Wissen der Mit- und Vorwelt seinen Schülern und Lesern bequem zugängig und übersichtlich darzustellen.[1] Er wirkte als Lehrer, während Mirbel hauptsächlich als Forscher seine Verdienste hat. Selbständige Forschung darf man aber auch Sprengel gerade da nicht absprechen, wo man sie bei seiner Richtung am wenigsten erwarten sollte, nämlich in der Pflanzenanatomie. Er war der erste, welcher auf dem von Hedwig eingeschlagenen Wege, von der Untersuchung der Kryptogamen aus, die Anatomie der Phanerogamen bearbeitete. Seine genauen Untersuchungen aller Klassen der Kryptogamen werden von seinen Zeitgenossen insbesondere hervorgehoben. In der Anatomie wies er besonders, und im Gegensatze zu Mirbel's gleichzeitig (1802) erschienenen Werke, die Selbständigkeit der einzelnen Zellen und ihre Entwickelung aus Kügelchen nach. Ebenso war er in Bezug auf den zweiten Hauptstreitpunkt der Zeit, den Bau der Gefäße, ganz anderer Ansicht als Mirbel, indem er, und zwar diesmal mit Unrecht, die feine Wandung der Schraubengefäße leugnete.

Sowol die von Mirbel neu aufgestellten, als auch die von Sprengel vertretenen Ansichten fanden Anhänger, unter denen wegen neuer Beobachtungen sich 1805 der um den Gartenbau verdiente Bernhardi zu Erfurt, du Petit-Thouars (s. S. 403), und etwas später 1810 Pollini in Verona, sowie Babel 1809

---

[1] Sprengel, „Anleitung zur Kenntniß der Gewächse". In Briefen. 3 Thle. (Halle 1802—4 und 1817—18). Insbesondere ist der dritte Theil über die Kryptogamen zu erwähnen. — Gartenzeitung (4 Bde., 1804—6). — Linné, Philosophia botanica (Bd. 4, Halle 1809). — Tüchtige Recensionen in der Allgem. Literaturzeitung von 1794 an, und in: Neue Entdeckungen... der Pflanzenkunde (3 Bde., Leipzig 1820—22). — „Von dem Bau der Gewächse" (Halle 1812). — De Candolle's „Grundzüge der Pflanzenkunde" (Leipzig 1820); mehr bearbeitet als übersetzt.

und Palisot de Beauvais 1812 in ihren Schriften über die Gräser zu nennen sind.[1] Es entspann sich ein so lebhafter Streit über die Verschiedenheit im Bau der vegetabilischen Elementarorgane, daß die allgemeine Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt ward und zwei gelehrte Gesellschaften kurz nacheinander die Anatomie der Pflanzen zum Thema einer Preisaufgabe machten. Die göttinger Societät der Wissenschaften theilte 1805 ihren Preis zwischen den Arbeiten von Heinr. Friedr. Link (1769—1851) und Karl Asmund Rudolphi (1771—1832), und gab ein Accessit der zwar weniger gelehrten, aber an Klarheit und Unbefangenheit der Ansichten beiden mindestens gleichstehenden Jugendarbeit von Ludolf Christian Treviranus. Die Teyler'sche Gesellschaft zu Harlem veröffentlichte 1814 die von ihr im Jahre 1812 gekrönte gelehrte Arbeit des Prof. Dietrich Georg Kieser (1779—1862). Alle diese Schriften waren durch Abbildungen erläutert und umfaßten in geringerer oder größerer Ausführlichkeit die ganze Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Die drei ersten Schriften waren als bequeme Handbücher von mäßigem Umfange jedermann leicht zugänglich, und auch Kieser machte die Ergebnisse seiner Preisschrift 1815 in einem kleinen Bändchen bekannt. Neben ihnen zeichneten sich die Untersuchungen von Joh. Jacob Moldenhawer (1766—1827) in Kiel 1812 durch die Genauigkeit der Präparation und Klarheit der Darstellung aus.[2] Durch diese Arbeiten war vollendet, was Mirbel und Sprengel begonnen hatten. Die Entdeckungen der vorigen Jahrhunderte waren geprüft und gesichtet, die verschiedenen Ansichten einer vielseitigen Kritik unterworfen, die meisten streitigen Punkte erläutert oder die

---

[1] Girardin's „Essai de Physiologie végétale" (2 Bde., Paris 1810) ist wesentlich eine Darstellung der Systeme mit eingehender Terminologie nach Duhamel's Weise. Anatomie und Physiologie in unserm Sinne behandelt es gar nicht.

[2] L. C. Treviranus, „Vom inwendigen Bau der Gewächse" (Göttingen 1806, 2 Taf.). — Link, „Grundlehren der Anatomie und Physiologie der Pflanzen" (Götting. 1807, 6 Taf.). — Rudolphi, „Anatomie der Pflanzen" (Berlin 1807, 6 Taf.). — Kieser, Mém. sur l'organisation des plantes (Haarlem 1814, 22 Quarttaf.). „Grundzüge der Anatomie der Pflanzen" (Jena 1815, 6 Taf.). — Moldenhawer, „Beiträge zur Anatomie der Pflanzen" (Kiel 1812, 6 Quarttaf.).

Differenzen klar dargestellt, viele Irrthümer durch die Erkenntniß der Fehlerquellen für immer beseitigt. So kann man mit Recht von der Zeit der Lösung der göttinger Preisfrage einen neuen Abschnitt der Pflanzenanatomie rechnen. Man konnte mit der Vorzeit abschließen und alle die weitschweifigen Werke beiseite legen, aus denen man mit Mühe die einzelnen Beobachtungen hatte zusammensuchen müssen. Dagegen war man in neuen Zweifel selbst über die überall vorkommenden Elementarorgane gerathen und konnte noch lange nicht daran denken[1], wieder, wie einst Grew das gethan hatte, die Zusammensetzung der ganzen Pflanze im Ganzen zu behandeln. Von dieser Zeit an ward die Pflanzenanatomie als ein unabweislicher Bestandtheil des botanischen Studiums betrachtet. Bald darauf ward durch die Erfindung der achromatischen Mikroskope durch Amici in Modena 1812, Frauenhofer in München 1816, Seligues 1823 und Chevallier 1828 in Paris, Goring in London 1826 die Hauptschwierigkeit des Studiums beseitigt. Die augenverderbenden einfachen Mikroskope mit ihrem kleinen Sehfelde wurden für stärkere Vergrößerungen auf immer beiseite gesetzt und auch für viele schwächere Vergrößerungen wurde durch Wollaston 1812 und andere manche Verbesserung eingeführt.

Von diesen Anatomen sind Link und Treviranus, der jüngere Bruder des S. 350 genannten Biologen und jetzt Professor zu Bonn, der Botanik treu geblieben und haben beide, den größten Theil ihrer Zeitgenossen überlebend, eine lange Reihe von Jahren, jener in genialer Weise mit beweglicher Vielseitigkeit, dieser in sorgsamen Untersuchungen die verschiedenen Zweige der Wissenschaft gefördert. Link hatte seine schriftstellerische Thätigkeit schon durch eine Abhandlung über die dem Kalke eigenen Flechten der göttinger Flora 1795 eröffnet; ihm gab eine 1797—99 mit dem Grafen von Hoffmannsegg ausgeführte Reise nach Portugal, deren Resultat die Prachtflora des Landes war, und später die Stellung am berliner botanischen Garten Gelegenheit

[1] Die Darstellung, welche de Candolle in seiner Organographie (Paris 1827) gab und für welche ihm, wie er selbst bedauert, die deutschen Arbeiten nur aus Kieser's französischer Schrift bekannt waren, liefert ein Bild dieser Unsicherheit.

zu vielen systematischen Schriften und Abhandlungen, während dieselbe Stellung ihn als Willdenow's Nachfolger veranlaßte, Anleitungen und Handbücher, sowie die besten Elementaratlasse für Pflanzenanatomie herauszugeben.[1] Allgemeinere philosophisch-naturwissenschaftliche Werke, Zeitschriften und Jahresberichte für die Physiologie, geschichtliche Untersuchungen bilden ferner den Kreis seiner Arbeiten, welche nie unbedeutend waren, wol aber hier und da die flüchtige Feder verriethen. — Treviranus hat der Physiologie und Anatomie der Befruchtungsorgane besondere Aufmerksamkeit geschenkt, in seiner „Physiologie der Gewächse" (2 Bde., Bonn 1835—38) die Literatur sehr sorgfältig verarbeitet, zu der Geschichte des Mittelalters manchen interessanten kleineren Beitrag geliefert und an den Gärten zu Breslau und Bonn sorgfältige systematische Untersuchungen, endlich auch Knight's (s. S. 398) und Lindley's (s. S. 394) physiologische Gartenschriften seinen Landsleuten zugänglich gemacht.

Während so in diesen Ländern Anatomie und Systematik, wenn auch nicht ohne Berührungspunkte, so doch unverbunden nebeneinander hergingen und beide in die Untersuchung von Einzelheiten sich verloren, fanden sich, zumal in Deutschland bei dem Drange nach Neuem, welchen die französische Revolution, welchen später die Freiheitskriege hervorriefen, Männer genug, die nach allgemeinerer Uebersicht begehrten, ohne doch ihr ganzes Leben, wie ein Humboldt oder Treviranus, auf die Erlangung derselben

[1] Link's drei anatomische Kupferwerke: „Anatomisch-botanische Abbildungen zur Erläuterung der Grundlehren der Kräuterkunde" (Icones anatomico-botan. etc.), drei Foliohefte mit 24 Tafeln (Berlin 1837—42); „Auserwählte anatomisch-botanische Abbildungen" (Icones anatom.-botan. etc.), vier Foliohefte mit 32 Tafeln (1839—42); „Anatomia plantarum iconibus illustrata", drei Quarthefte mit 36 Tafeln (1843—47), sind für den Unterricht unentbehrlich, obschon einzelne Unklarheiten und Ungenauigkeiten durch Link's bequeme und angeblich vor Willkürlichkeit schützende Methode, dem Zeichner, hier dem sorgsamen Schmidt, die ganze Ausführung zu überlassen, mit unterlaufen. Außer den Beschreibungen und Abbildungen der Gartenpflanzen 1821—44, mehreren botanischen Handbüchern und den Abhandlungen in den Schriften der berliner Akademie ist seine Geschichte der Pflanzenentwickelung in „Urwelt und Alterthum" (Berlin 1820—22 und der erste Theil wieder 1834) zu beachten.

verwenden zu wollen. Da meinten sie denn, sich der mühsamen Specialuntersuchungen überheben und mit einem Schlage aus ihrem eigenen Geiste die Pflanze und das Pflanzensystem construiren zu können. Die Philosophie, so oft schon der Irrlehrer unklarer Köpfe, sollte auch hier wieder den Weg weisen, und zwar um so mehr, als sie in der That sich den Anschein gab, die neuen Ideen und Entdeckungen zu einem neuen Lehrgebäude der Naturphilosophie verarbeitet zu haben. Es war dies ein Irrthum, es war nur das Alte im neuen Gewande, denn es ist bei der Beschränktheit des kleinen Menschengeistes nicht anders möglich, als daß bei solchem Versuche dieselben Aushülfen wieder und wieder angewandt werden. So bringt denn auch diesmal Schelling, der Haupturheber solcher Philosophie, jene alte, den Arabern entlehnte Theorie von der Harmonie der verschiedenen Sphären wieder als etwas Neues vor:

„Wie alle Dinge zuletzt aufgelöst sind in die Existenz der einen Substanz, zu welcher alles gehört: so nimmt das Höhere das Niedrere in sich auf, als ein zu seiner Existenz Gehöriges. Erde, Luft, Wasser werden in die Pflanze, die Pflanze in das Thier, das niedrere Thier in das höhere, alles zuletzt in das Gestirn, das Gestirn selbst in das All, das All in die ewige Substanz aufgenommen. Jedes Niedrere gehört also zur Existenz des ewig Einen und unendlich Vollen, aber eben darum wird es nicht von ihm hervorgebracht, sondern ist mit ihm zumal.“

Streicht man den letzten Satz, so könnte das andere ganz wohl einer der Scholastiker gesagt haben. Aber neu war die Art, wie man diese Lehre anwandte. Nicht mehr des Kalten und des Warmen bedurfte man, um alles zu erklären, sondern mit den neuentdeckten polaren Kräften ging dies viel bequemer, und so nahm man diese zur Erklärung, ohne auch nur ein Fünkchen mehr Grund dafür zu haben als einst für jene Qualitäten. Mit dem Anfang des Jahrhunderts begann der Unfug, dessen selbst tüchtige Leute sich nicht erwehren konnten. Schon 1808 läßt sich Kieser in seinen Aphorismen also vernehmen:

„Magnetismus, Electrismus, Chemismus bilden die heilige Trias der Qualitäten der anorganischen Natur... Diese Trias findet ihr Entsprechendes in allen Organisationen... Unter den auf dem Erd-

körper vorhandenen Welten der Organismen bildet die Pflanzenwelt den Magnetismus, das Thier den Electrismus, der Mensch den Chemismus. Die Pflanze in ihrer Integrität ist der organische Magnet... Der Stamm ist der positive, die Wurzel der negative Pol... Der positive Pol zerfällt daher in neue Differenzen... Die erste Trias in der Pflanze ist daher Wurzel, Stengel und Blatt."

In solchen nichtssagenden Analogien erging sich damals nicht etwa ein Einzelner, sondern die bedeutendsten Männer der Zeit. So legte Nees von Esenbeck in seinem damals so hochgehaltenen „Handbuche der Botanik" (Nürnberg 1820—21) auf ganz dieselbe Weise folgende Triade aller Betrachtung vom Pflanzenbau zu Grunde:

I.	II.		III.
Textur.	Structur.		Bildung.
Blase.	Röhre.		Spirale.
= Zelle	= gestreckte Zelle	= Holzzelle	= Spiralgefäß
= Mark	= Bast	= Spiralgefäßbündel	= Holz
= Wurzel	= Stengel	= Zweig	= Blatt
= Frucht und Same	= Stempel	= Staubgefäße	= Blume
—	+	—	+
negativ.	positiv.	negativ.	positiv.

Durch dieses auf Grundlage der Metamorphosenlehre errichtete Schema und die angebliche Auflösung in polare Gegensätze soll nun, wie einst Empedocles sagte (s. S. 14), bald alles von der Anziehung zusammengebracht sich einen, bald durch den Hader der polaren Gegensätze zersprengt in vieles sich vertheilen. Und doch war Christian Gottlieb Nees von Esenbeck (1776—1858), welchem sein nicht so bedeutender jüngerer Bruder, der Professor der Pharmacie und Botaniker Theodor Friedr. Ludw. Nees von Esenbeck (1777—1837), in seiner Richtung folgte, nicht nur einer der genialsten deutschen Naturforscher, sondern er hat sich auch durch die genauesten Specialuntersuchungen über die Pilze 1816, die Astern 1818, die Moose 1823, die Lebermoose 1838, die Gräser 1829 und 1841, und andere Pflanzen als einer der vorzüglichsten Systematiker erwiesen. Jenes sein Handbuch hat

er Goethe gewidmet und spricht schon darin über die hohe Bedeutung Robert Brown's, dessen Werke er später (s. S. 419[2], 420) in Deutschland einführte, aber trotzdem sind, wie dieses, so alle seine frühern und spätern allgemeineren Werke ganz in demselben Geiste abgefaßt.

Dieser Weise, die Einzelheiten in der einzelnen Pflanze wie im Pflanzenreiche in ein Bild mit allen übrigen Theilen der belebten und unbelebten Natur zu vereinigen, und durch Analogien und Vergleichungen alle Risse und Klüfte auszufüllen, welche menschlicher Erkenntniß entgegentreten bei jedem Versuche, die bunten Gestalten der Naturkörper in ein Ganzes zu vereinen, konnte das Linné'sche Sexualsystem mit seinen unwandelbaren, sicher umgrenzten Klassen und Ordnungen nicht dienen; besser schon das natürliche System, denn dieses bot in seinen nur durch unsichere und wandelbare Grenzen geschiedenen Familien für Umstellungen und Analogien allen gewünschten Anhalt; an seine höhern Abtheilungen brauchte man sich als an offenbar unvollkommene und unnatürliche nicht zu binden. Daher ward dieses ein Tummelplatz für die Naturphilosophie. Wo mit ihm die eigene Idee nicht gleich zusammenpaßte, da meinte jeder, es sei billig und fördere die Wissenschaft, wenn er suche, nicht seine vorgefaßten Ideen, sondern das System nach seiner Weise abzuändern und zu verbessern. Je mehr sich aber diese Versuche von dem Boden der Erfahrung entfernten, je mehr man nach eigenen Ideen die Klassen vorher bestimmen und ein vollendetes natürliches System gleich fertig wie aus dem Aermel schütteln wollte, um so weniger brachte man es zu Stande. Das Princip, dem sie folgten, ist bei allen dasselbe und nur eine weitere Ausführung dessen, was schon Kieser aussprach:

> Das Pflanzenreich muß betrachtet werden als ein Ganzes, als ein der einzelnen Pflanze analoger Organismus. Wurzel, Stengel und Blatt ist die erste und Haupttrias, in welcher der Organismus der einzelnen Pflanze sich entfaltet. Diese Trias spricht sich im Pflanzenreiche durch die Provinzen der A-, Mono- und Di-Cotyledonen aus. Die Provinz der Acotyledonen bildet die Wurzel der Pflanzenwelt, sie sind die Wurzelpflanzen... In dem Reiche der Acotyledonen ist das triadische Verhältniß wieder durch die Familien der Algen, der Farnkräuter und der Pilze ausgedrückt. Die Algen sind

die Wurzelpflanzen der Acotyledonen, die Wurzel der ganzen Vegetation... Die Farnkräuter sind die Stengelpflanzen..., die Pilze die Blumenpflanzen der Acotyledonen u. s. w.

Es wird genügen, auf eins dieser Systeme, und zwar auf das, welches der thätige und als Zoolog so bedeutende Naturforscher Lorenz Oken (1779—1851) construirt und von 1810—1841 mit verschiedenen Abänderungen wiederholt veröffentlicht hat, einen Blick zu werfen, weil dieses, in strengster Consequenz durchgeführt, das beste Bild jener eigenmächtigen Naturbetrachtungen gewährt. Auch hier müssen die Abtheilungen den Organen der Pflanze entsprechen. So entstehen folgende Klassen: 1) die Zeller (oder Zellenpflanzen); 2) die Aderer; 3) die Drosseler (Drosseln heißen bei Oken die Luft- oder Schraubengefäße), oder die drei Klassen der Elementarorgane; — 4) die Rinden-, 5) die Bast-, 6) die Holzpflanzen, welche drei Klassen dem „anatomischen Systeme" entsprechen; — 7) die Wurzel-, 8) die Stengel-, 9) die Laubpflanzen, den Kreis der Stammpflanzen bildend; — 10) die Samen-, 11) die Gröpspflanzen (Gröps ist der Oken'sche Ausdruck für Fruchtknoten oder Pistill); 12) die Blumenpflanzen oder der Kreis der Blütenpflanzen. Der letzte Kreis, die Fruchtpflanzen, besteht nun abweichend von den übrigen aus vier Klassen; 13) den Nuß-, 14) den Pflaumen-, 15) den Beeren-, 16) den Apfelpflanzen. Nachdem Oken auf diese Weise 16 Klassen construirt hat, folgert er daraus, daß jede Klasse wieder 16 Zünfte, jede dieser 256 (=16×16) Zünfte 16 Gattungen und jede Gattung 16 Arten enthalten, sonach die Zahl aller auf der Erde befindlichen Pflanzen 65536 betragen müsse. Die in gleicher Weise behandelten Unterabtheilungen und ein Wust unverständlicher, deutschthümelnder Benennungen, wie z. B. die Namen Matzen, Pöle, Muche, Moder, Volze, Kille, Fiste, Busse, Nippeln, Rümpeln, Nollen, machen dieses System zu einem der abschreckendsten Werke naturphilosophischer Gelehrsamkeit.

Ist auch unter Oken's Nachfolgern keiner mit solcher Gewaltsamkeit gegen die Natur verfahren, so haben doch alle der Selbstbeschränkung vergessen, mit welcher Linné die Bildung eines natürlichen Systems sich versagt hatte, und es versucht, als Lehrer aufzutreten, wo sie mit Linné als Schüler von unten sich hätten hinanarbeiten müssen. Doch glänzend bewährte sich wieder

bei diesen Systemen sein Ausspruch, daß keine Regel a priori Geltung hat in der Natur. Sie sind verschwunden, rascher noch als sie entstanden sind, ohne daß ihre seltsamen Principien Spuren in der Systematik hinterlassen hätten, aber dennoch nicht ohne Einfluß auf die Richtung derselben zu üben. Die Nothwendigkeit, höhere Abtheilungen zu bilden, prägen sie in ihrer Seltsamkeit scharf aus und im Gegensatze zu der Genügsamkeit der Franzosen und Engländer, von welchen kaum einer oder der andere sich an der Bildung solcher versucht haben, sind sie die Vorläufer der mühsamen Untersuchungen und geistreichen Combinationen, durch welche die Botaniker deutschen Stammes die Systematik höherer Einheit entgegengeführt haben; ja manche der naturphilosophischen Bearbeiter[1] haben dazu gute Beiträge geliefert, aber nicht durch Anwendung jener Principien, sondern im Gegentheil dadurch, daß sie sich von denselben in größerem oder geringerem Maße lossagten und die Ergebnisse von Specialuntersuchungen zur Geltung brachten. So hat namentlich Reichenbach, welcher Oken am genauesten gefolgt ist, bei großer Pflanzenkenntniß die Stellung mancher Familie scharfsinnig erkannt, und von Fries' Systeme wird später die Rede sein müssen.

Auch in Frankreich traten Regungen ähnlicher Art in geringem Maße auf. Aber der Ausgangspunkt scheint dort ein ganz anderer gewesen zu sein. Die Grenzen zwischen Thieren und Pflanzen hatten sich seit Aristoteles der Thierpflanzen wegen nicht klar scheiden lassen, und zu Linné's Zeit begann ein lebhafter Streit über ihre Natur. Dieser ward zwar schon im Laufe des vorigen Jahrhunderts zum Theil durch Beobachtungen der lebenden Thierchen geschlichtet; aber die vegetabilische Natur der Corallinen[2] ward wesentlich erst 1820 durch Schweigger[3], und ihre Fruchtbildung

---

[1] Die hauptsächlichsten derselben waren außer den oben genannten: Wenderoth 1821, Dumortier 1822, Rudolphi 1829, Ritgen 1831, C. H. Schultz 1832, und in Rußland Horaninow 1834, Trautvetter 1842.

[2] Das beschreibende Hauptwerk über die thierischen und pflanzlichen, mit Kalkhüllen versehenen Corallinen schrieb der Algolog Lamouroux, Hist. générale des Polypiers coralligènes flexibles (Paris 1816).

[3] Schweigger, „Handbuch der Naturgeschichte der skeletlosen Thiere“ (Leipzig 1820). Philippi in Wiegmann's Archiv, 1837, S. 387.

gar erst 1837 durch Philippi, 1838 durch Meneghini, 1841 durch Kützing und 1842 durch Decaisne, welcher sie zuerst ins System einreihte, erkannt. Dazu kamen ähnliche streitige Punkte bei den mikroskopisch kleinen Wasseralgen. Die schon früher unklar beobachtete Erscheinung beweglicher, Infusorien ähnlicher Sporen (d. h. Früchte) ward namentlich durch den genialen J. B. Bory de Vincent (1780—1846) wieder gemacht, mit Leibnitz' Monadentheorie und den anscheinend willkürlichen Bewegungen der Oscillatorien und Diatomaceen in Verbindung gesetzt und auf Uebergang des Thierreichs in das Pflanzenreich gedeutet. Ein Pflanzensystem errichtete auf dieser Grundlage in summarischer Kürze der ausgezeichnete französische Pflanzenmaler und Mikroskopiker Pierre Jean François Turpin (1775—1840). Er bringt [1] die Wurzeln als unteres System in Analogie mit der rechten, die Leber enthaltenden, den Obertheil der Pflanzen als oberes System mit der linken, das Herz enthaltenden Körperhälfte der Thiere, parallelisirt dann die Drei- und Fünfzahl der Blattreihen bei Mono- und Dicotyledonen mit der Zwei- und Vierzahl der Glieder der Thiere und bildet auf diese Art ein Natursystem, das übersichtlich genug ist und dem er als gemeinsamen Ausgangspunkt organische pflanzlich-thierische Wesen zufügt, welche aus der aufgelösten Materie sich organisiren und in stufenweiser Steigerung die Pflanzen und Thiere hervorbringen. In der Pflanze selbst sieht er die Entwickelung eines allgemeinen Blattes und schildert dann die Gliederung desselben, d. h. die Morphologie, in sorgsamer Weise und mit tieferem Verständnisse der Metamorphosenlehre, als dies Kieser und Nees gethan hatten, wenn auch noch nicht fehlerfrei.

---

[1] Turpin, Essai d'une iconographie élémentaire et philosophique des végétaux (Paris 1820, 58 Taf.), auch als 3. Theil von Poiret, Leçons de flore und 8. Theil von Chaumeton, Chamberet et Poiret, Flore médicale ausgegeben. Neue Auflage mit Text von A. Richard (Paris 1841). — Außer seinen Zeichnungen (s. S. 346) veröffentlichte Turpin kleine mikroskopisch-morphologische Abhandlungen, unter denen die über die Grasblüte (Annal. du Mus., t. V, 1819) und über die Entwickelung der Cacteen (Annal. de l'Institut horticole de Fromont 1830) die bedeutendsten sind.

In England, wo ähnlich wie in den andern Ländern deutschen Stammes die Landesflora und die Kryptogamen (s. voriges Kap. S. 370—77) vorzugsweise bearbeitet waren, wo überdies in vielen Prachtwerken neue und besonders Zierpflanzen beschrieben wurden, fand das natürliche System durch James Smith selbst bald Eingang. Hier trat dann ein Mann auf, der als ein glänzendes Vorbild unsers Jahrhunderts die Musterarbeiten für die Systematik geliefert hat, der Adanson's Theorie insofern durchführte, daß er auch die kleinsten und unscheinbarsten Theile in Betracht zog, aber Linné's Princip, im einzelnen stets auf den Zusammenhang des Ganzen zu sehen, dabei nie aus dem Auge verlor, Robert Brown[1] (1773—1858), ein Naturkundiger, wie es wenige gegeben hat. Der Sohn eines Geistlichen der schottischen Episkopalkirche, beschäftigte er sich früh mit Philosophie, dann mit Botanik, sodaß er schon im 18. Jahre ein Verzeichniß seltener Pflanzen Schottlands liefern konnte. Im 22. Jahre Militärarzt in Schottland und Irland, darauf Begleiter des unglücklichen Kapitän Flinders auf seiner Expedition nach Neuholland, von wo er nach mehr als vierjähriger Abwesenheit mit einer Sammlung von 4000 Pflanzenarten 1805 zurückkehrte, endlich Aufseher des Herbars und der Bibliothek von Sir Joseph Banks, welche nach Banks' Tode an die Linné'sche Gesellschaft überging, fühlte er sich zunächst zur Bearbeitung der Pflanzenschätze Neuhollands berufen. Er schrieb 1810 nur den ersten Theil eines Prodromus zu einer künftigen Flora jenes Welttheils, 1814 ein Heft allgemeine Bemerkungen über die dortige Vegetation, ein paar Monographien über Pflanzenfamilien, die dort vornehmlich zu Hause sind, und ähnliche Beschreibungen und Abhandlungen über die botanische Ausbeute einiger kleineren Entdeckungsreisen, kurz über ganz specielle, meist fernliegende Gegenstände; aber die Art, wie er alle Gegenstände ohne Ausnahme behandelte, ertheilte

[1] Ernst Meyer schließt seinen Aufsatz: „Die Entwickelung der Botanik in ihren Hauptmomenten" (Königsberg. Unterhalt., Heft 1, 1844) mit einer Schilderung R. Brown's. Ich nehme diese mit einigen Zusätzen möglichst unverändert hier auf, denn einerseits spiegelt sich in ihr lebendig der Einfluß, den Brown auf seine Zeitgenossen machte, und andererseits wüßte ich nicht, wie man mit weniger Worten seine allseitige Thätigkeit schildern könnte.

jedem Blatte, das von ihm ausging, eine tiefe allgemeine Bedeutung.[1] Seinen Prodromus ordnete er nach natürlichen Familien und verschaffte so der Jussieu'schen Methode Eingang bei den conservativen Britten. In der Ermittelung übersehener Verwandtschaften bewies er einen Umfang und eine Tiefe der Pflanzenkenntniß und Pflanzenuntersuchung ohne Gleichen, sodaß seine Aussprüche darüber bald wie Orakel galten; auch ist von ihnen kaum einer widerlegt worden. Den Charakteren der Familien gab er dadurch eine ganz eigene Klarheit und Vergleichbarkeit untereinander, daß ihm bei Abfassung derselben stets der allgemeine Typus der Pflanzenbildung vorschwebte, dessen besondere Modification er darstellen wollte. Goethe's Metamorphosenlehre war es, die ihn schon in seinem Prodromus leitete, obschon er sie damals noch nicht einmal im Originale kannte. Nachdem er sie später aber vollständig kennen gelernt hatte, bildete er sie mit Rücksicht auf die wechselnden Formen der Blumen zum zweiten male aus und machte sich gleichsam Formeln aus ihr zurecht, mit denen er eine Reihe von systematischen Problemen löste, an die sich noch kein anderer gewagt hatte. Und wie tief ihn der Grundgedanke der Metamorphose durchdrungen, zeigt fast jeder Familiencharakter, den er gegeben. Fast nie begnügt er sich damit, die Organe zu beschreiben, wie sie sind, wenn sie fertig sind, sondern er fügt hinzu, wie sie beim ersten Entstehen waren, meist auf solche Weise, daß man leicht abnehmen kann, wie sie von da allmählich sich umwandeln. Noch bewundernswürdiger sind seine Untersuchungen über die Samenknospe, den werdenden Samen, über den werdenden Keim darin und den verwickelten, früher nicht einmal *geahnten* Vorgang der Befruchtung.

Wie diese Punkte zu den bedeutendsten Untersuchungen, jene in der Systematik, diese in der Physiologie führten, so bereitete er auch in der Anatomie durch seine Entdeckungen einen der wichtigsten Fortschritte vor. Er bemerkte in der Wand jeder Zelle gewisser

---

[1] Der größte Theil der in Zeitschriften und Reisewerken zerstreuten Abhandlungen ist in der durch Nees v. Esenbeck veranlaßten deutschen Uebersetzung: „R. Brown's Vermischte botanische Werke" (5 Bde., Nürnberg 1825—34), aber leider mit Auslassung mancher Abbildungen gesammelt worden. Vgl. auch Pritzel, Thesaurus, Nr. 1358—1384.

Pflanzen eine rundlich-linsenfömige verdickte Stelle, die er, ihre wahre Bedeutung schon ahnend, den Zellenkern nannte. Aus dieser Entdeckung gingen ein Vierteljahrhundert später die Untersuchungen über die Zellbildung hervor. Und solche neue Beobachtungen, woraus andere gleich dicke Bücher machen würden, pflegte Robert Brown bei Gelegenheit dieser oder jener speciellen Untersuchung in eine Note zusammenzudrängen. Es gibt keinen wortkargeren Schriftsteller, aber jedes Wort von ihm wiegt eine Atmosphäre gewöhnlicher Redensarten auf. Das war von jeher das Geheimniß der größten Meister, daß sie sich im vollen Besitz des Allgemeinen, doch stets ans Besondere hielten. Daher das Befriedigende solcher Leistungen, deren Einzelheiten ganz gegen ihre sonstige Natur nicht zerstreuen, sondern sammeln. Alle Hauptzweige der Botanik waren einzeln entstanden, hatten Jahrhunderte lang sich unabhängig nebeneinander fortgebildet, selten war vor ihm ein Physiolog zugleich gründlicher Anatom, selten wußte ein Anatom Bescheid im Systeme; Robert Brown, der nie eine Zeile über das Allgemeine schrieb, verknüpfte sie zu einem Ganzen. Seinen Spuren folgten die bedeutendsten Botaniker unseres Jahrhunderts. Er selbst aber erschien bis an seinen vor kurzem erfolgten Tod als der Patriarch der englischen Botaniker, der würdige Nachfolger Sir Joseph Banks', der ihm Wohnung und Sammlungen zu lebenslänglicher Benutzung hinterlassen, und nahm als Conservator der botanischen Sammlungen des britischen Museums, denen auch die Banks'schen einverleibt wurden, als langjähriger Präsident (1849—53) der Linné'schen Gesellschaft eine der einflußreichsten Stellungen ein. Und doch hätten einige lateinische Schnitzer die Wissenschaft fast um seine Schriften gebracht, denn seinen Prodromus ließ er einstampfen, weil man mit Recht die Latinität gerügt, und erst ein deutscher Abdruck (in Oken's „Isis" 1821) veranlaßte ihn, wie es scheint, zu einer durch Nees von Esenbeck 1827 besorgten Ausgabe Zustimmung und Verbesserungen zu geben.

So vielseitig sich die Botanik in den ersten beiden Jahrzehnden entwickelt hatte, so vielseitig zeigte sie sich in ihren fernern Fortschritten. Ein großer Theil der Männer, die schon genannt sind, haben bis in die letzten Zeiten ihre Thätigkeit fortgesetzt, andere traten hinzu. Der erste bedeutende Schritt nach Robert

Brown's Auftreten geschah von Frankreich aus in der eben geschilderten, dort einheimisch gewordenen Richtung. Die Metamorphosenlehre war dort von Turpin, Dunal und andern durch Untersuchungen einzelner Misbildungen und schwieriger Formen immer klarer und umfassender erkannt worden. Als Grundlage für den ganzen Pflanzenbau in aller seiner Mannichfaltigkeit ward sie von einem Manne, der an Gründlichkeit und schaffender Thätigkeit kaum seines Gleichen in unserm Jahrhundert hat, von Auguste Pyrame de Candolle (1778—1841) aus Genf zuerst bearbeitet. Wie sein großer Landsmann Haller von angesehener Familie und während einer kränklichen Jugend dem Studium der Classiker eifrig ergeben, von denen er durch die Vorträge des geistreichen Theologen und Botanikers Vaucher (s. S. 374) zu der Botanik geleitet ward, hat er in ähnlicher Richtung wie jener seine Wissenschaft sammelnd und ordnend nach allen Seiten hin verfolgt und ihren Schwerpunkt ebenso in der Morphologie gesucht, ohne aber wie Haller von dem Neuen sich abzuschließen, man müßte denn die in Deutschland damals beginnende Pflanzenanatomie dahin rechnen, welche ihm freilich zu seinem eigenen Bedauern fremd geblieben ist. Seit dem Jahre 1798 veröffentlichte er bis an seinen Tod physiologische und systematische Arbeiten über Phanerogamen und Kryptogamen, namentlich Monographien in großer Zahl. In Paris schrieb er 1804, die Ideen früherer Jahrhunderte (s. S. 240) neu belebend, als Dissertation den „Versuch über die Arzneikräfte der Pflanzen, verglichen mit den äußern Formen und der natürlichen Klasseneintheilung", nach der zweiten Auflage von 1816 deutsch von Perleb (Aarau 1818). Diesem folgte die dritte Ausgabe von Lamark's „Flore française" (4 Bde., Paris 1805), ausgezeichnet dadurch, daß in ihr zum ersten male Phanerogamen und Kryptogamen gesammelt und nach dem Jussieu'schen System geordnet waren, während die Einleitung schon den Grundriß seiner spätern morphologischen Theorien enthält. Nachdem er hierzu 1808 vorzügliche Abbildungen und 1815 Nachträge, das Resultat von sechs, im Auftrage der Regierung ausgeführten botanisch-landwirthschaftlichen Reisen im Lande, veröffentlicht hatte, führte er als Professor zu Montpellier 1808—1816 in der „Théorie élémentaire de botanique" (Paris 1813) seine morphologischen Principien weiter aus und gab den

ersten Entwurf seines Systems. Von da 1816 nach Genf berufen, wandte er sich zunächst der Systematik zu und begann im Jahre 1818 die riesenhafte Arbeit, alle bekannten oder ihm neu zukommenden Pflanzen aufs neue vollständig zu beschreiben. Doch das Unternehmen überstieg seine Kräfte. Er vollendete nur zwei Bände, verließ dann aber seinen ursprünglichen Plan und begann nun eine vorläufige Aufzählung mit kürzern Beschreibungen. Von diesem „Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis" (Paris 1824—60) vollendete er bis zum Jahre 1839 sieben Bände, welche noch nicht die Hälfte der Zweisamenlappigen enthalten. Dieses Werk, das erste, welches, nach einem andern System als dem Linné'schen geordnet, sämmtliche Pflanzenarten umfassen soll, ist, von seinem Sohne Alphonse de Candolle fortgesetzt, gegenwärtig bis zum 15. Bande gediehen, ohne noch die Zweisamenlappigen vollständig zu enthalten. An ihm haben außer den beiden de Candolle die namhaftesten Botaniker Theil genommen, sodaß es gegenwärtig die Grundlage aller specieller systematischer Arbeiten bildet. Dann fügte er zu der großen Reihe umfassender Werke noch die beiden theoretisch bedeutendsten hinzu, die „Organographie végétale" (2 Bde., Paris 1827) und „Physiologie végétale" (3 Bde., Paris 1832), worin er alle Ansichten seiner Vorgänger zu einem neuen Gebäude vereint. Daß zwei bedeutende Botaniker die Uebersetzung ins Deutsche, für jenes K. F. Meißner (Stuttgart 1828), für dieses Johannes Roeper übernahmen, zeigt von dem Aufsehen, welches sie gleich damals machten. Die Physiologie, welche de Candolle selbst seine schwächere Seite genannt hatte, fand in Roeper einen Uebersetzer, welcher, mit der deutschen Literatur vertraut, sich in der morphologischen Botanik schon damals einen Namen[1] gemacht hatte und nun sich es angelegen sein ließ, unter den Augen de Candolle's und oft nach seinem Manuscripte, statt des flüchtig gedruckten Originals nicht nur eine correcte Uebersetzung, sondern durch Aufnahme der ganzen deutschen Literatur in fortlaufenden Zusätzen ein neues Werk zu schaffen, von welchem aber nur die

[1] Roeper, Enumeratio Euphorbiarum (Göttingen 1826). — De organis plantarum (Basel 1828). — De floribus et affinitatibus Balsaminearum (Basel 1830).

beiden ersten Bände 1833—35 erschienen, welche die Ernährung, Fortpflanzung und allgemeinen Lebenserscheinungen behandeln, und nicht der dritte, welcher von dem Einflusse äußerer Verhältnisse, dem Licht, der Luft, der Wärme, der Cultur in Feld und Garten, der Verletzungen, der thierischen und pflanzlichen Schmarotzer u. s. w. handelt. De Candolle hat in diesen Werken einen unendlichen Schatz eigener Erfahrungen mit sicherer Consequenz und feiner Auffassung niedergelegt, wogegen der kleinere ihm selbst wohl bekannte Mangel verschwindet, daß ihm die Literatur, außer der französischen, nicht immer vollständig bekannt ist. Unter seinen 143 botanischen Schriften bilden diese ebengenannten die umfangreichsten und bedeutendsten; sie umfassen nach seiner Eintheilung der Wissenschaft die drei Hauptfächer, nämlich die Organographie, die Physiologie, die Methodologie und von der angewandten Botanik die medicinische. Unter den übrigen Fächern behandelte er in kleineren Abhandlungen die Geographie und die Geschichte, sowie in Vorlesungen die landwirthschaftliche Botanik[1], und ließ nur die technische und paläontologische Botanik unberührt. Er hatte außerdem ein Herbarium und eine botanische Bibliothek zusammengebracht, welche Genf zu einem der Stapelplätze für Botanik gemacht haben. Hatte diese Stadt auch wenige Monate vor ihm seinen Lehrer Vaucher (s. unten S. 458) durch den Tod verloren, nachdem er eben eine vorzügliche physiologisch-morphologische Beschreibung der Pflanzen Europas veröffentlicht hatte, so hat doch außer seinem Conservator Wydler und andern insbesondere sein Sohn Alphonse de Candolle in derselben Richtung seine Thätigkeit fortgesetzt und durch die S. 354 genannte Pflanzengeographie schon eine der Lücken in den väterlichen Werken in großartiger Weise ausgefüllt.

In der Organographie bemühte sich de Candolle das theoretisch zu begründen, was Robert Brown praktisch anstrebte,

---

[1] Géographie botanique et agricole, in Diction. d'agricult. (Paris 1809); Géogr. bot. Phytographie; die Geschichte in: Dict. class. d'hist. nat. (Paris 1820); die landwirthschaftliche Botanik nach seiner Vorlesung in: Conversations on vegetable phys. ... with their application to agriculture, von Jane Marcet (2 Bde., London 1829); französisch: Conversations ... von Macaire (Paris und Genf 1830); deutsch: „Unterhaltungen über die Physiologie" (Leipzig 1844).

die Einheit, welche allen, auch den abweichendsten Pflanzengestalten zu Grunde liegt. Die verschiedenen Gattungen will er für jede Familie und ebenso die verschiedenen Familien für das ganze Pflanzenreich auf eine bestimmte regelmäßige und systematische Form zurückgeführt sehen. Er erkannte ganz richtig, daß die deutsche Schule unter Jung und Goethe diese Einheit für die einzelnen Theile derselben Pflanze, die französische Schule unter Jussieu und Adanson (und, hätte er hinzusetzen können, unter Tournefort, Bonnet und Duhamel) dieselbe für die analogen Theile verschiedener Gruppen des Pflanzenreichs gesucht habe und daß beide Richtungen nothwendig zusammengehören, aber er irrt, wenn er meint, es sei ihm gelungen, beide „so miteinander zu verbinden, daß jeder für sich zur Vervollkommnung des andern dienen sollte"; denn er spricht hauptsächlich von der Symmetrie der Organe, welche durch Verkümmern, Verschmelzen, Fehlschlagen u. s. w. gestört wird, und definirt die Organographie als „Auseinandersetzung dessen, was zur Symmetrie der partiellen Organe gehöre", während er durch die systematische Beschreibung der einzelnen Familien in seinem Prodromus die Gesammtbeziehungen, welche die natürlichen Familien begründen, darstellen will. Hätte er Goethe's Metamorphosenlehre in vollem Umfange erkannt, so würde er, wie Goethe[1] selbst mit Recht erklärt, eingesehen haben, daß sie als die höhere, umfassendere Idee seine ganze Lehre von der Symmetrie schon in sich trägt und alle verschiedenen Gestalten, seien sie noch so seltsam, unmittelbar und ohne daß eine solche vermittelnde Zurückführung auf Symmetrie nöthig ist, erklärt. Aber er bleibt ganz auf dem Boden der französischen Schule. Er spricht stets von Organen, er bezeichnet die Zellen u. s. w. als Elementar-, Stengel, Wurzel und Blätter als Fundamentalorgane, aber was ein Organ sei, ist nirgends entwickelt[2], noch weniger der Zusammenhang, in welchen die Metamorphosenlehre alle Theile oder Organe de Candolle's bringt. Seine Physiologie enthält verhältnißmäßig wenig Eigenes, denn

---

[1] Goethe, „Zur Morphologie". Recension von Vaucher. Band 36, S. 191—92 der vierzigbändigen Ausgabe.

[2] Auch Roeper weist in der Uebersetzung der Physiologie, Bd. 2, S. 2 Anmerk., auf diese Unklarheit ausdrücklich hin.

nur in der Jugend hatte er sich mit Untersuchungen beschäftigt; sie besteht vielmehr in einer sorgfältigen, wohl gearbeiteten literarischen Zusammenstellung. Dieser Wissenschaft mußte deutsche anatomische Forschung erst eine neue Basis schaffen; doch diente de Candolle's Werk dazu, inmitten der Anatomie einmal wieder an alle physiologischen Fragen zu erinnern.

Den Haupterfolg hatte de Candolle's Auftreten in der Systematik. Hier schuf er nicht nur durch seine Monographien eine sichere Kenntniß vieler sehr wichtiger Familien, sondern auch durch Umgestaltung der höhern Eintheilungen des Jussieu'schen Systems einen bedeutenden Fortschritt, welcher freilich mehr im Princip als in factischen Abänderungen lag. Er zog insofern die Elementaranatomie heran, als er zuerst die niedersten der Luft- oder Spiralgefäße entbehrenden Kryptogamen (Algen, Flechten, Pilze, Lebermoose und Moose) unter dem Namen Zellenpflanzen (Cellulares), im Gegensatz zu den mit solchen Gefäßen versehenen andern Gewächsen, den Gefäßpflanzen (Vasculares), als zweite und unterste Hauptklasse aufstellte, die Phanerogamen aber nach den von Desfontaines (s. S. 401) angegebenen Unterschieden zuerst nicht als zwei- und einsamenlappige, sondern als Exogenae (= Dicotyledoneae) und Endogenae (= Monocotyledoneae) bezeichnete, und die höhern Kryptogamen (Farn und Schachtelhalme) zuerst unter, dann als unvollständige Gefäßpflanzen[1] (Semivasculares) neben die letzte Klasse stellte. Er ersetzte ferner Jussieu's oft sehr schwer zu erkennendes und schwankendes Eintheilungsprincip nach der Anheftung der Staubfäden durch die Anheftung der Blumenblätter. Außerdem behielt er bei den Dicotyledonen Jussieu's Unterabtheilungen im wesentlichen bei, indem er nur die Ordnung so umdrehte, daß die Kryptogamen den letzten Platz erhielten. Er erkennt aber, und das war ein großer Vorschritt, selbst sein System als den Entwurf einer geraden und darum unnatürlichen Reihenanordnung an. Daher stellte er auch oft verwandte Familien der künstlichen Eintheilung entgegen nach der Verwandtschaft nebeneinander; denn die Bearbeitung und Umgrenzung der Familien war nach dem Mitgetheilten

[1] Dieser Ausdruck bezieht sich darauf, daß die Gefäße beim Auskeimen der Sporen in dem sogenannten Vorkeime fehlen.

die Hauptabsicht seiner systematischen Arbeiten. Nach de Candolle hat unter den Franzosen nur noch der tüchtige Systematiker Achille Richard 1823 in seiner medicinischen Flora (s. S. 382[1]) und in den verschiedenen Ausgaben seines vorzüglichen Handbuchs [1] 1819—1852 eine sehr zweckmäßige, aber ebenfalls künstliche Abänderung des Jussieu'schen Systems vorgenommen, indem er die Stellung des Fruchtknotens unter oder über der Blume zum Eintheilungsgrund für die Unterabtheilungen gemacht hat.

De Candolle's Bearbeitung des Jussieu'schen Systems blieb schon um deswillen, weil es dem einzigen systematischen Handbuche, dem Prodromus, zu Grunde lag, in allgemeinem Gebrauche. An dasselbe reihen sich alle bedeutenderen Specialarbeiten an, und ebenso bildet es die Grundlage für alle Versuche, die höhern Abtheilungen zu verbessern. Da man nun die Familien im allgemeinen sicher erkannt, war ohne Zweifel der nächste Schritt, den die Systematik zu thun hatte, um in dem Sinne Linné's, d. h. von unten nach oben, weiter vorzuschreiten, die Zusammenstellung der Familien in höhere Ordnungen oder Klassen. [2] Den ersten Versuch hierzu machte schon 1817 der Schwede Karl Agardh [3] (1785—1859), der als Begründer der Algologie Ausgezeichnetes geleistet hat, indem er 33 Klassen lediglich nach der Natur aufstellte, in denen nach dem damaligen Stande der Kenntnisse viel Gutes neben großen Irrthümern sich findet. Bald darauf, nämlich 1826, veröffentlichte Karl Julius

---

[1] Richard, Nouveaux éléments de botanique et de physiologie végétale (7. Bd., Paris 1846). Deutsch: „Neuer Grundriß der Botanik..., übers. von Kittel". Nach d. 6. Aufl. (Nürnberg 1846). Dann etwas kürzer unter dem Titel: Précis de botanique... (Paris 1852). Zwei kleine Bände mit trefflichen Holzschnitten und ausgezeichneter Darstellung der Familien.

[2] Agardh, Classes plantarum (Lund 1825). — Aphorismi botanici (in 16 Dissertationen von 1817—26 erschienen).

[3] Da ein Theil der Botaniker, wie schon S. 310 bemerkt, die untersten Gruppen mit Adanson „Familien" und die nächst höhern „Ordnungen" und dann „Klassen", ein anderer Theil aber die untersten mit Linné „Ordnungen" und die nächst höhern „Klassen" und dann „Regionen" nannten, habe ich den Ausdruck „Ordnung" im Folgenden vermieden, und bezeichne die untersten Gruppen als „Familien", die darauf folgenden als „Klassen", „Regionen" und „Reiche".

Perleb[1] (gest. 1845) zu Freiburg im Breisgau ein mit vieler Sorgfalt ausgearbeitetes und später noch verbessertes System, in welchem nicht nur 48 Klassen, sondern auch 9 Regionen aufgestellt sind, welche letztere freilich nichts sind als eine neue Anwendung der alten Eintheilungen nach der Anheftung des Fruchtknotens und der Blumenblätter. Auch die Klassen verrathen im ganzen mehr den Wunsch, eine Uebersicht zum Auffinden, denn eine natürliche Gruppirung zu geben. Mit ähnlicher Consequenz und ebenfalls nicht ohne gute Ideen verfuhr Link[2] 1829 bei der Aufstellung von Unterklassen; indeß wirklich gelöst wurde die Aufgabe erst durch Friedr. Gottlieb Bartling, einen der gründlichsten, aber leider auch schweigsamsten Botaniker unseres Jahrhunderts. Die Zahl der Familien, welche bei Jussieu nur 100 betragen hatte, belief sich bei de Candolle schon auf 205, und war von spätern Systematikern verschieden vermehrt worden. In Bartling's „Ordines naturales plantarum" (Göttingen 1830) zählen die Phanerogamen 233 Familien in 52 Klassen, im ganzen aber ordnete er 246 Familien in 60 Klassen ein und ließ 9 Familien uneingereiht. Jede seiner Klassen charakterisirte er nicht blos nach den Fruchtorganen, sondern nach allen einzelnen Körpertheilen. Seine Darstellungsweise ist ein Muster für die spätern Werke geworden und auch der größte Theil seiner Klassen muß als natürlich anerkannt werden. Die höhern Abtheilungen ließ er unberührt, mit Ausnahme eines Punktes, wo ihn die damals ungenügend erkannte Natur des Sameneiweißes zur Abtrennung einer unhaltbar kleinen Gruppe vermochte. Ihm folgte Elias Fries, Schwedens genialer und unermüdlicher Systematiker und Kryptogamenkenner, mit einem rein naturphilosophischen System (Flora scanica, Upsala 1835), das außer Schweden nicht beachtet ist, aber darin sicherlich das Richtige getroffen hat, daß die kronblütigen Pflanzen, deren Blumenblätter nämlich zu einer röhrenförmigen Krone verschmolzen sind, als die am höchsten ausgebildeten an der Spitze stehen. Ebenfalls nicht frei von

[1] Perleb, „Handbuch der Naturgeschichte des Pflanzenreichs" (Freiburg 1826). — „Diagnost. Uebersichtstaf. des natürl. Pflanzensyst." (1838).

[2] Link, „Handbuch zur Erkennung der nutzbarsten Gewächse" (Berlin 1829—33).

vorgefaßten Meinungen ist das System von Karl Fr. Phil. von Martius (Conspectus regni vegetabilis, Nürnberg 1835), welches die Pilze als „secundäre Vegetation“ in eine besondere Gruppe verweist, anatomische Merkmale und Benennungen für die Hauptgruppen und eine künstliche Eintheilung nach der Fruchtform für die Untergruppen anwendet. Aber einer der wenigen deutschen Naturforscher, denen königliche Munificenz den Aufenthalt in tropischen Gegenden ermöglichte, hat Martius von seiner Reise in Brasilien (1817—20) eine große Pflanzenkenntniß und außerordentliche Schätze mitgebracht, deren Bearbeitung in der kolossalen „Monographie der Palmen“, der noch immer unvollendeten „Flora von Brasilien“ und andern Werken viel Neues erschlossen hat.

Nach allen diesen kleinern Schriften ist endlich noch das größte systematische Werk, welches Deutschland in unserm Jahrhundert aufzuweisen hat, zu nennen. Stephan Endlicher (1805—48) in Wien nämlich unternahm und vollendete mit Hülfe seines Nachfolgers, des ausgezeichneten Systematikers Eduard Fenzl, und anderer Mitarbeiter das kolossale Unternehmen, in seinen „Genera plantarum“ (Wien 1836—40) sämmtliche Gattungen, nicht, wie dies in den Linné'schen Werken geschehen war, mit kurzen Diagnosen, sondern, wie es ein natürliches System erfordert, nach allen einzelnen Theilen und mit Rücksicht auf Morphologie, Geographie u. s. w. zu beschreiben. Zum ersten male ist hier all das ungeheuere Material zusammen verarbeitet, welches seit Jussieu in zahllosen Monographien zerstreut war. Diese ganze Literatur findet man bei jeder Gattung oder Familie kurz citirt. Die Gattungen sind zusammengeordnet in Familien, wie sie Jussieu gegründet, in Klassen, wie sie Bartling aufgestellt, und endlich in Cohorten, Sectionen und Regionen, welche Endlicher gemeinschaftlich mit Unger entworfen hat. Es ist indeß nicht die Vollendung dieser höhern Abtheilungen, welche dem Werke seine allgemeine Verbreitung gegeben hat, vielmehr ist es die sorgfältige Bearbeitung der einzelnen Gattungen, die naturgemäße Zusammengruppirung, die nicht blos nach eigener Anschauung, sondern nach bestimmten deutlich ausgesprochenen Charakteren durchgeführt wird, welche das Werk zu einem der unentbehrlichsten für alle Botaniker gemacht hat. Auf der andern Seite sind freilich

diese Charaktere durch so viele Ausnahmen durchkreuzt und oft auf so feine Nüancirungen beschränkt, daß es schwierig, ja in einzelnen Fällen unmöglich ist, trotz Endlicher's vorzüglich gearbeiteter diagnostischer Uebersicht eine Gattung mit Sicherheit unterzubringen. Man kann daher noch nicht sagen, daß die Klassen mit genügender Sicherheit feststände n. Die Zahl der Klassen für die Phanerogamen stimmt bei Endlicher völlig mit der Zahl der Bartling'schen Klassen überein; für die Kryptogamen aber hat er eine Klasse mehr, und so beträgt die Gesammtzahl seiner Klassen 61. Gleichwol ist eine große Menge dieser Klassen anders umgrenzt als bei Bartling. Die Zahl der Familien ist wiederum, und zwar auf 279, oder, wenn wir die Pflanzenabtheilungen hinzurechnen, welche anhangsweise den einzelnen Klassen beigefügt sind und welche später entweder eigene Familien oder doch Unterordnungen bilden werden, auf 365 vermehrt worden.

Zu diesem großen Werke fügte Endlicher eine Reihe trefflicher Abbildungen[1], faßte die Resultate desselben in ein Handbuch zusammen, welchem er viele Notizen über Nutzpflanzen einverleibte, veröffentlichte die von Poeppig, Martius und andern gesammelten Pflanzen in kostbaren Kupferwerken, zum Theil in Verbindung mit diesen, zum Theil mit Fenzl und andern Botanikern, und manches kleinere Werk. Doch von dieser ausgedehnten Thätigkeit nicht befriedigt, verwandte er auf das Studium der chinesischen Sprache nicht blos einen großen Theil seiner Zeit, sondern auch eigenes und fremdes Vermögen.

Gleichzeitig mit Endlicher hatte Karl Friedr. Meisner[2] es unternommen, die Pflanzengattungen zu sammeln und für den Gebrauch diagnostisch zusammenzustellen, ein Werk, welches infolge dieses Zusammentreffens weniger Beachtung gefunden hat, als billig ist. Ausgehend von de Candolle's System hat Meisner in 47 ziemlich scharf umgrenzten Klassen die Familien zu vereinen gewußt.

---

[1] Iconographia generum plant. (Wien 1838, 125 Taf.). — Enchiridion botan. (Leipzig 1841). — Poeppig und Endlicher, Nova genera (Leipzig 1835—45, 300 Taf.). — Endlicher und Martius, Flora brasiliensis (Wien und Leipzig seit 1830).

[2] Meisner, Plantarum genera ... tabulis diagnosticis expositae (Leipzig 1836—43).

Nach ihm gab John Lindley[1] eine Uebersicht der Familien nebst Aufzählung der Gattungen, mit besonderer Rücksicht auf die Benutzung und mit vorzüglichen Holzschnitten der Familien heraus, worin ein neues System durchgeführt ist, welches der durch seine Handbücher und Gartenschriften (s. S. 394), sowie als einer unserer ersten Orchideenkenner namhafte Verfasser seit 1830 in verschiedenen Werken auf Grundlage des Candolle'schen Systems allmählich entwickelt hatte.

Adolphe Brongniart hat sein System zwar nur in einer Aufzählung der im pariser botanischen Garten cultivirten Pflanzen aufgestellt, gibt aber in einer kurzen Uebersicht doch die Stellung aller Familien an. Er folgt Jussieu darin, daß er die Kryptogamen und Monocotyledonen voran, die Nadelhölzer hintenan stellt, wodurch die am höchsten entwickelten Dicotyledonen in die Mitte kommen und das System eine seltsame Form annimmt. Dagegen ist er der erste, welcher die zwei großen Gruppen der Pflanze mit unvollständiger Blume und mit freien Blumenblättern (Apetalae und Polypetalae), wie das schon Bartling für nothwendig erachtet und Endlicher für viele Gattungen durchgeführt hatte, wirklich vereinte und so die verwandten Familien dieser beiden Gruppen in dieselben Klassen, ja oft in eine Familie zusammengebracht hat. Dadurch wurden, wie bei Fries (s. S. 427), fast von selbst die Pflanzen mit verschmolzener Blumenkrone (Sympetalae) an die Spitze der Dicotyledonen gebracht. Beide Punkte darf man zu den wichtigsten Fortschritten für die endliche Ausbildung eines natürlichen Systems rechnen. Aber für die Unterabtheilungen hat Brongniart sich namentlich in den spätern Bearbeitungen eines neuen, dem Sameneiweiße entlehnten, Charakters bedient, indem er nicht blos die An- oder Abwesenheit, wie viele seiner Vorgänger, sondern auch zum ersten male die Beschaffenheit und chemische Zusammensetzung berücksichtigt, ob es nämlich Stärkmehl oder Oele führt, hornig und fleischig oder weich ist.

---

[1] Lindley, The vegetable kingdom (London 1846, 3. Aufl. 1853). — Früher erschienen hauptsächlich: An introduction to the nat. syst. of bot. (1830); deutsch: „Einleitung in das natürl. System" (Weimar 1833). — Nixus plantarum (1833; deutsch von Beilschmied, Nürnberg 1834). A natural system of botany (1836).

Dem gegenüber hat der früher (s. S. 375) genannte Algologe Jakob Agardh[1] 1858 die Möglichkeit eines Systems überhaupt wieder in Frage gestellt, indem er die Darstellung der verschiedenen Verwandtschaften jeder einzelnen Familie zur Aufgabe seiner Untersuchungen gemacht und dabei alle leitenden Principien einer strengen Kritik unterzogen hat. So erscheint seine Schrift ähnlich wie früher die Adanson's mehr als eine äußerst lehrreiche Vorarbeit, denn als ein wirklicher Fortschritt für die Systematik.

Die Ausbildung des natürlichen Systems beruht aber, wie öfter angegeben ist, nicht nur auf diesen directen Arbeiten, sondern auch auf den Monographien der Familien, welche seit Jussieu und R. Brown fast alle vergleichende, und zwar oft sehr weitgehende Untersuchungen über die Verwandtschaften enthalten. Als Monographen ersten Ranges nennt Lindley 1845 unter den Franzosen Auguste de St.-Hilaire, Adolphe Brongniart, Cambessédes, Decaisne, de Candolle, Vater und Sohn, die ganze Reihe der Jussieu's, deren letzter, Adrian de Jussieu, 1857 gestorben ist, und Richard; unter den Engländern Arnott, der früher auch die Moose speciell bearbeitet hat, Bennet, den Nachfolger Robert Brown's im Präsidium der Linné'schen Gesellschaft, der seine ausgebreiteten Kenntnisse leider in wenig Schriften hat in die Oeffentlichkeit treten lassen, Bentham, als Monograph der Labiaten und anderer Familien bekannt, Sir William und Joseph Dalton Hooker, durch welche der Garten zu Kew seine größte Blüte erhalten, unzählige Pflanzen beschrieben und auf vielen Reisen gesammelt worden sind, und Miers, der in mikroskopischer Untersuchung der Samentheile unermüdlich ist; unter den Deutschen Endlicher und Martius, wozu es ebenso leicht wäre, eine Menge Namen zu fügen als schwer die Grenze zu finden.

Für die Verbreitung der Kenntniß des natürlichen Systems endlich ist nicht nur durch fast alle neuern Handbücher, sondern auch und zwar nicht ohne neue fördernde Beobachtungen, durch

---

[1] Agardh, Theoria systematis plantarum (London 1858). Seine Abbildungen und anatomischen Untersuchungen beziehen sich zumeist auf die Richtung der Samenknospen.

besondere Uebersichten, wie in Deutschland durch Grisebach[1], und Abbildungen, wie in Deutschland durch Schnizlein[2], in Frankreich durch Plée[3] und andere gesorgt worden.

In Deutschland bildet die Metamorphosenlehre Goethe's ebenso die Grundlage aller schon genannten systematisch-morphologischen Arbeiten, wie in Frankreich de Candolle's Lehre von der Symmetrie. Auf tieferer Naturanschauung beruhend, ist sie zwar von fast allen deutschen Botanikern unseres Jahrhunderts gepriesen, aber von wenigen in ihrem vollen Umfange begriffen worden. Während die Naturphilosophen meinten, dieselbe zu verstehen, wenn sie sie in oberflächlichster Weise willkürlich benutzten, haben andere Botaniker ganz übersehen, daß so Goethe wie Albert der Große von Knoten und Blatt als der Einheit sprechen und haben nach französischer Anschauung das Blatt allein als Gegenstand der Metamorphose aufgefaßt. Gar seltsam nimmt es sich aber aus, wenn Schleiden, der den letzten Misverstand bis aufs äußerste ausgebildet hat, Goethe will verantwortlich machen für die Irrthümer derer, die ihn misverstanden haben. Auf der andern Seite versuchten Ernst Meyer und andere die Wurzeln als Analogon des Stammes zu deuten, aber solchen Ansichten gegenüber hat Schleiden's Ausspruch Richtigkeit, daß Wolff's Methode, nämlich die Untersuchung der Entwickelungsgeschichte, allein entscheidend sein könne. So sind die Beobachtungen über Misbildungen der Blütentheile, wie sie Jäger 1812, Engelmann, Moquin-Taudon, Miquel, Mohl, Hamburger[4] und andere gegeben haben, fast die bedeutendsten Beiträge zur Förderung dieser Lehre.

Von größerem und unmittelbarerem Nutzen für die Auffindung der Grundform in den verschiedensten und unregelmäßigsten

---

[1] Grisebach, „Grundriß der systematischen Botanik" (Göttingen 1854).

[2] Schnizlein, „Abbildungen aller natürl. Familien" (Bonn, seit 1843; bisher 15 Hefte mit 300 Tafeln).

[3] Plée, Types de chaque famille et des principaux genres (Paris, seit 1844; bisher 112 Tafeln in ebenso vielen Lieferungen).

[4] Eine gründliche, wenn auch bei weitem nicht vollständige geschichtliche Darstellung gab Hamburger (Symbolae ad doctrinam de plant. metamorphosi, Breslau 1842); eine andere etwas weiter gehende in Schleiden's Sinne Wigand (Kritik ... der Metamorphose, Leipzig 1846).

Blumen waren die Gesetze der Blattstellung, welche Karl Schimper seit 1830, in Anschluß an Bonnet (s. S. 328), zum ersten male für alle verschiedenen Pflanzenformen aussprach und nach der Metamorphosenlehre auf alle Blütentheile, als umgewandelte Blattformen, ausdehnte. Die Spirallinien, in welche sich die Blätter nach ihm ordnen sollen und auf welche auch Goethe (s. S. 333) sogleich aufmerksam ward, sind freilich von geringer Bedeutung für die Lehre vom Aufbau der Pflanze geworden, denn trotz allen Bemühungen hat noch niemand sie anatomisch begründen können, und ich selbst habe in diesen Tagen geglaubt, den Nachweis führen zu können, daß sie in Wahrheit nur an die Pflanze hinan demonstrirt[1] sind. Das Wesentliche seiner Theorie ist aber der Nachweis bestimmter Cyclen von (2, 3, 4, 5 u. s. w.) Blättern, welche überall in bestimmter Ordnung so aufeinander folgen, daß die Blätter des einen Cyclus zu denen des vorigen und folgenden bestimmte Stellungsverhältnisse einnehmen.

Von dem geistreichen Urheber dieser Theorie, den seine spärlichen Aufsätze als einen der einsichtsreichsten Morphologen des Jahrhunderts erkennen lassen, haben wir leider nur kurze Skizzen derselben erhalten, denn eine geistige Rastlosigkeit hat ihn veranlaßt, stets neuen Theorien auf verschiedenen Gebieten nachzuhängen, ohne sich die Zeit zur Durchführung und Ausarbeitung der ausgesprochenen zu nehmen, was gerade bei dieser Theorie doppelt nothwendig gewesen wäre, da seiner eigenen Erklärung gemäß weder Martius noch Alexander Braun[2], welche die mündlich mitgetheilte Theorie zuerst ausführlicher darlegten, seine Ansichten im vollen Umfange aufgefaßt haben. Jener Theorie ist zwar durch die Gebrüder Bravais[3], welche zuerst den Ver-

[1] Die vorläufigen Mittheilungen nebst schematischen Zeichnungen habe ich in der Versammlung der naturforschenden Freunde zu Berlin im Januar, und in der Versammlung der deutschen Naturforscher zu Karlsbad im September 1862 vorgebracht.

[2] Schimper, Ueber Symphytum Zeyheri (Geiger, „Magazin der Pharmacie 1830", Januar. Sonderdruck, Heidelb. 1835); Versamml. d. Naturforscher 1834, siehe Braun's Bericht: Flora 1835. — Braun, Vergleichende Untersuchung d. Ordnung der Schuppen am Tannenzapfen (Acta Leop. 1831).

[3] Louis und Auguste Bravais, „Ueber die geometrische Anordnung der Blätter und der Blütenstände". Deutsch von Wolpers (Breslau 1839). Das Original, welches nicht ganz zuverlässig übersetzt ist, erschien 1837—38.

lauf der Holzbündel mit berücksichtigt, der gewichtige und auch von Karsten [1] genau nachgewiesene, unwiderlegliche Einwurf gemacht worden, daß viele Gewächse keineswegs solche genau übereinander stehende Cyclen bilden, aber trotzdem ist dieselbe in alle Handbücher aufgenommen und viele Botaniker haben sich bemüht, die Zahlenverhältnisse dieser Cyclen an verschiedenen Gewächsen zu ermitteln. Mit größerm Erfolg ist die Verbindung der Holzbündel, namentlich im Stamm der krautartigen Gewächse, von Lestiboudois [2] und später von Hanstein [3] und andern dargestellt worden.

In der Anatomie und Physiologie macht sich eine neue Epoche ungefähr zu derselben Zeit geltend, in welche de Candolle's Hauptwerke fallen. Vergleicht man die Darstellung der Pflanzenanatomie, wie sie in seiner Organographie 1827 und bald darauf in Meyen's Phytotomie 1830 gegeben ist, so sieht man eine nackte Beschreibung der Einzelheiten, welche nirgends über die Elementartheile hinausgeht. Wie die Systematik der Linnéaner, so war die Anatomie der Deutschen ein schematisches Fachwerk, und man begreift, wenn man dieses ins Auge faßt, erst recht, wie „die phantasievollen Abgründe einer idealen Naturansicht eines geistreichen Nees von Esenbeck, aus welchen man ahnungsvolle Blicke in das verborgenste Leben der Pflanze und in dessen Zusammenhang mit dem Erdganzen werfen konnte (Martius)", solchen Beifall fanden. Der Vorläufer der neuen Periode war der berliner Professor Karl Heinrich Schultz, einer der geistreichsten Männer unserer Zeit. Von 1821 bis auf den heutigen Tag unermüdet für die Wissenschaft thätig, hat er schon im Jahre 1823 in einem umfangreichen Werke: „Die Natur der lebendigen Pflanze" (Berlin), mit aller Entschiedenheit sich gegen das Spiel

---

[1] Karsten, „Die Vegetationsorgane der Palmen". (S. Schriften der berliner Akademie 1847.)

[2] Lestiboudois, Etudes s. l'anatomie et la physiologie des plantes (in Annal. d. sc. nat., und Sonderdruck Paris 1840).

[3] Hanstein, Plantarum vascularium folia caulis etc. (In der Linnaea, und Sonderdruck, Halle 1848). — „Ueber den Zusammenhang der Blattstellung mit dem Bau des Holzringes" (Berlin 1857), und Aufsätze in Pringsheim's „Jahrbüchern".

mit polaren Gegensätzen ausgesprochen. Aber er hatte das Unglück gehabt, die damals viel Aufsehen erregende, später 1833 sogar von der pariser Akademie gekrönte und dennoch falsche Beobachtung zu machen, daß der Milchsaft der Pflanzen in den Milchsaftgefäßen hin- und herströme. Spätere Untersuchung hat ergeben, daß nur das Ausströmen aus Wunden diesen Bewegungen zu Grunde liege; Schultz aber meinte darin einen dem thierischen analogen Saftumlauf gefunden zu haben, und spann nun diese Annahme mit Hartnäckigkeit und taub gegen die Meinung aller Mitbeobachter zu immer seltsameren, wenn auch oft geistreichen und guter Detailbeobachtung nicht entbehrenden Theorien aus, indem er mit größter Willkür diesen angeblichen Kreislauf für ein Bildungssystem, das Holz mit den Spiralgefäßen für ein die Säfte zubereitendes Assimilationssystem erklärte. Bei dieser letzten Annahme stützte er sich auf das Resultat, zu welchem die von Frenzel 1804, Cotta 1806 u. a. immer fortgesetzten Beobachtungen über das Saftsteigen (s. S. 321) nach ziemlich allgemeiner Annahme der Zeitgenossen zu führen schienen, daß nämlich das Holz der Weg sei, in dem die Säfte aus dem Boden aufsteigen. Daher bilden alle seine Schriften seltsame Gemische von richtigen und oft tiefen allgemeinen Wahrheiten, beachtenswerthen und neuen Angaben, unhaltbaren und unbegründeten Erklärungsversuchen.

Das, was Schultz an die Spitze seiner Lehre gestellt hatte, der flüssige Inhalt der Pflanzenzellen, zu denen nach den neuesten Untersuchungen auch die Milchsaftgefäße gehören, bildet den Angelpunkt der neuen Richtung. Man hatte den Inhalt unbeachtet gelassen, weil die Formen der festen Zellwände zu sehr alle Aufmerksamkeit beschäftigten. Auf diesen war man dadurch zuerst wieder aufmerksam gemacht worden, daß Amici die schon von Corti (s. S. 322) entdeckte Circulation des Zellinhaltes der Chara wieder auffand und nach ihm Treviranus und andere dieselbe genauer untersuchten. Schultz zieht diesen in einer und derselben Zelle, und nicht wie bei seiner angeblichen „Cyclose" des Milchsaftes durch ganze Pflanzentheile sich erstreckenden, wirklichen Kreislauf mit in seine Theorie hinein. Meyen, Knight und viele andere Beobachter beschäftigten sich darauf mit diesen Fragen; die wichtigste Entdeckung aber und die, welche der Zeit

Noth that, machte H. Joachim Dutrochet, indem er 1826—28 eigenthümliche Verhältnisse und Gesetze für den Durchtritt von Flüssigkeiten durch pflanzliche und thierische Häute, die Exo- und Endosmose, nachwies, welche seitdem die einzige Erklärung für die Nahrungsaufnahme gebildet hat. Er war einer der ersten Pflanzenanatomen, welche ihre Aufmerksamkeit wieder von den Einzelheiten auf den Zusammenhang des Ganzen wandten. Schon in seiner ersten 1821 gekrönten Abhandlung [1] gab er Untersuchungen über die Lage der Holzbündel im Stamm, die Entstehung des Embryos und der Blätter und dehnte dieselben später auf die thierische und pflanzliche Physiologie und Morphologie aus.

Größeres Aufsehen noch machte eine andere, ebenfalls den Zellinhalt betreffende und später auf einfache physikalische Verhältnisse zurückgeführte Beobachtung. R. Brown fand nämlich 1827 im Inhalte der Blütenstaubkörner Molecüle, welche sich in der Flüssigkeit unter dem Mikroskop selbständig und anscheinend fast willkürlich bewegten, und beobachtete dieselbe Bewegung an den kleinsten Partikelchen der verschiedensten anderen Körper. Ad. Brongniart beschrieb in demselben Jahre dieselben Molecüle geradezu als Samenthierchen der Pflanzen und erklärte sie irrthümlich für contractil, während Brown, wol durch Drehungen der Molecüle oder die Wölbung des Wassertropfens unter dem Mikroskop getäuscht, doch nur Krümmungen beobachtet zu haben meinte. So machten diese selbstbeweglichen Atome in der irdischen Materie [2] damals bei der ungenügenden Kenntniß der chemischen Processe der Organismen und der naturphilosophischen Vermengung der belebten und unbelebten Natur das größte

---

[1] Dutrochet, Recherches anatom ... (Mém. d. Mus., T. 7 u. 8, 1823—24). L'agent immédiat du mouvement vital.... (Paris 1826). Nouvell. Recherch. s. l'endomose et l'exosmose (Paris 1828). — Gesammelt gab er alle Abhandlungen, Mémoires pour servir à l'hist. anatom. ... (2 Bde., Paris 1837) heraus.

[2] In R. Brown's „Vermischte Schriften" (4. Bd., Nürnberg 1830) sind diese Beobachtungen zusammengestellt. Uebrigens findet man sie wie die folgenden Untersuchungen bis 1831 auch in Dierbach, Repertorium botanicum (Lemgo 1831) verzeichnet, und in de Candolle's und Treviranus' „Physiologie" besprochen.

Aufsehen, trotzdem daß Raspail nicht blos die chemische Beschaffenheit dieser Samenthierchen, sondern auch die physikalischen Ursachen der Bewegung, nämlich Verdunstung u. s. w., bestimmt genug angab.

In dieselbe Zeit fallen wichtige mikroskopische Untersuchungen und Entdeckungen über die Befruchtung, und namentlich über den Bau der beiden Hauptorgane des Blütenstaubes und der Samenknospe. Es ist oben S. 289 und 318 ausgeführt worden, wie man im vorigen Jahrhundert die Körnchen des Blütenstaubes zwar bis auf die Narbe verfolgt hatte, ohne indeß über ihr weiteres Verhalten Sicheres zu ergründen. Zwar hatte schon Gleichen (s. S. 318) an einer Pflanze (Asclepias syriaca) gesehen, daß aus dem Staubbeutel röhrenförmige Schläuche hervorgingen; indessen wurde ihm das Verhältniß dieser Schläuche zu dem Blütenstaub selbst nicht klar, besonders deshalb, weil an der Pflanze, an welcher er diese Entdeckung machte, der Bau des Staubkölbchens und der einzelnen Staubkörnchen von dem Bau bei andern Pflanzen bedeutend abweicht. Erst im Jahre 1822 glückte es dem italienischen Naturforscher Amici, solche Schläuche wiederum aufzufinden. Zugleich erkannte er, daß jeder derselben aus einem Körnchen des Blütenstaubes seinen Ursprung nahm. Bald wurde diese Untersuchung von verschiedenen Beobachtern aufgenommen. Brongniart in Frankreich, Meyen in Deutschland, R. Brown in England machten vom Jahre 1823—28 über diesen Gegenstand wiederholte Beobachtungen kund. Am wichtigsten aber war die Beobachtung Brongniart's, daß diese Schläuche, welche man jetzt, wegen ihres Ursprungs aus dem Blütenstaube oder Pollen, Pollenschläuche nennt, in das Gewebe der Narbe eindringen. Er fand auch, jedoch ohne es als solches zu erkennen, ihr unteres Ende in der Samenknospe, in welche es durch einen eigenen kleinen Kanal eindringt, welchen schon Grew erkannt, Turpin im Jahre 1806 mit dem Namen der Mikropyle belegt hatte. Die Bildung der Samenknospen oder des Eichens war ungleich schwieriger zu erkennen, da ihre Theile von dem ersten Auftreten bis zur Reife des Samens vielfache Veränderungen erleiden und in der mannichfaltigsten Art miteinander und den benachbarten Theilen verwachsen. Sie sind daher auf verschiedene Weise gedeutet und benannt worden. Den wesentlichsten Schritt zu ihrer

richtigen Erkenntniß verdanken wir J. Gärtner (s. S. 312), welcher 1788 das erste Auftreten der Samenknospen als kleine warzenförmige Körper beschrieben hatte. Zu Anfang unsers Jahrhunderts brachte Mirbel eine große Confusion in die Lehre vom Samenbau, und erst durch R. Brown wurde die Entwickelung der Samenknospe genau erkannt, worauf Raspail, von dem gleich weiter die Rede sein wird, Ad. Brongniart, Mirbel und Treviranus dieselbe 1826—28 ausführlicher beschrieben.[1]

Wie durch Dutrochet die organische Physik, so wurde gleichzeitig durch François Viment Raspail (geboren 1794) die mikroskopische Chemie in die Wissenschaft eingeführt. Eine genaue Untersuchung der Gräser und namentlich ihres Samens und Keimlings, welche ihn 1825 auf die Entwickelungsgeschichte des Stärkemehls führte, und andererseits mikroskopisch-chemische Untersuchungen einiger niederen Thiere bilden die Grundlage, von wo aus er die Chemie und Physiologie der organischen Wesen in zahlreichen Abhandlungen und größern Werken bearbeitete.[2]

In Frankreich hatte Mirbel seit 1827 seine Thätigkeit wieder der Botanik zugewandt und veröffentlichte eine Reihe Abhandlungen, welche, außer der Pflanzengeographie, die Anatomie besonders des Stammes und der Befruchtungstheile betreffen. In seiner Abhandlung über „Marchantia polymorpha“ (in Nouv. Annal. du Mus.) unterwarf er 1833 seine vor 30 Jahren ausgesprochenen und viel angefochtenen Ansichten über die Zellbildung, wie er sagt, seiner eigenen möglichst unparteiischen Kritik, das heißt er nahm sie großentheils zurück, wie er denn dasselbe in der eben erwähnten Abhandlung über die Samenknospe gethan hatte. Seiner von vielen frühern und spätern Botanikern getheilten Theorie, daß der Stamm von unten nach oben fortwachse, trat, wie früher du Petit-Thouars (s. S. 403), so seit 1833

---

[1] In R. Brown's „Vermischte Schriften“ (4. Bd., Nürnberg 1830).

[2] Raspail, Nouveau système de chimie organique (Paris 1833; deutsch von T. Wolff, 2. Ausg., 3 Bde., Stuttg. 1834). — Nouv. syst. de physiol. végétale (Paris u. Brüssel 1837). Das erste Werk enthält ein Verzeichniß aller Abhandlungen. — Die später erschienene: Hist. natur. de la santé et de la maladie chez les végétaux ... les animaux ... chez l'homme (Paris 1843, und als Nachdruck 1845, 2 Bde.; 2. Ausg. 1845, 3 Bde., 18 Taf.), enthält Beschreibungen und Abbildungen von Schmarotzerpflanzen u. dgl.

Charles Gaudichaud-Beaupré (1789—1854) entgegen, welcher, ein Schüler des ältern Richard und jener morphologischen Schule Frankreichs angehörend, als Pharmaceut der Marine auf den Reisen der Kriegsschiffe l'Uranie 1817—20, l'Herminie 1831—33 und la Bonite 1835—37 eine ausgedehnte Pflanzenkenntniß erworben und diese in den trefflichen Beschreibungen und Abbildungen der gesammelten Pflanzen bewährt hatte. Nachdem Mirbel 1839 eigens eine Reise nach Afrika unternommen hatte, um den Bau der Palmenstämme zu untersuchen, wurde der Streit mit steigender Heftigkeit geführt, indem Mirbel von den Palmen ausging und nur ein Wachsen an der Spitze sah, das er als ausgezeichneter Mikroskopiker durch viele Detailuntersuchungen zu begründen wußte, während Gaudichaud [1], an Einsicht in die Morphologie ihm und vielen seiner Zeitgenossen offenbar überlegen, aber mit dem Mikroskope weniger vertraut, durch Hypothesen und schematische Darstellungen diese Lücken auszufüllen suchte, und dadurch zu so vielen seltsamen Behauptungen kam, daß man seine wirklich vorzüglichen Beobachtungen und Beweise darüber meist übersehen hat.

Bald darauf, 1826—27, traten in Deutschland F. J. F. Meyen (1804—40) und Hugo von Mohl auf, von denen jener in Anatomie, Physiologie und Systematik die anregendsten Untersuchungen lieferte, dieser der Pflanzenanatomie fast allein seine Kräfte gewidmet hat. Mohl, der gewissenhafteste Forscher, dem Malpighi in der Richtung seiner Untersuchungen ähnlich, ist leider dem Leeuwenhoek in der zerstückelten Publication derselben gefolgt. [2] Seit seine erste und Preisschrift: „Ueber den Bau der

---

[1] Das 1835 von der Akademie gekrönte Hauptwerk ist: Gaudichaud, Recherches générales sur l'Organographie etc. (Mém. des savans étrang., T. VIII, und als Sonderdruck Paris 1841). Die 18 Tafeln beziehen sich fast nur auf den Verlauf der Holzbündel im Stamme. Die spätern Streitschriften finden sich meist in den Compt. rend. und Annales de sciences.

[2] Mohl, „Vermischte Schriften" (Tübingen 1845), worin die meisten Dissertationen gesammelt sind; außerdem: „Ueber die Poren des Pflanzengewebes" (1828); „Beiträge zur Anatomie u. s. w.", Heft 1. „Ueber Pollenkörner" (Bern 1833); „Erläuterung u. s. w. über die Pflanzensubstanz" (Tübing. 1836); „Grundzüge der Anatomie und Physiologie der vegetabilischen Zelle" 1851); viele Aufsätze in der „Botanischen Zeitung" u. a.

Schlingpflanzen" (Tübingen 1827) erschien, hat er bis jetzt unablässig in Dissertationen, Zeit- und Sammelschriften und wenigen selbständigen Werken seine über alle Theile der Pflanze und unzählige Pflanzenarten ausgedehnten Untersuchungen veröffentlicht, auf denen die neuern Fortschritte der Wissenschaft wesentlich mit beruhen. Meyen auf der andern Seite folgte mehr der Richtung Grew's, ihn zog das Leben der Pflanzen vor allem an. Die Anatomie bewältigte er als Militärarzt, 25 Jahr alt, in seiner 1830 erschienenen „Phytotomie", welche gute Literaturkenntniß, sorgfältige Beobachtungen enthält und für ihre Zeit die große Bedeutung hatte, daß sie zuerst die seit den göttinger Preisschriften einander gegenüber stehenden Arbeiten zu einem Ganzen vereinigte. Die Form der Elementarorgane, ihre Vereinigung und die Circulation der Säfte, insbesondere des Lebenssaftes (d. h. des Milchsaftes), dies allein bildet den Gegenstand des Werkes, welches in rascher, oft etwas einseitiger Auffassung als Jugendarbeit sich zu erkennen gibt. Man ahnt nicht, daß es in einer neuen Auflage oder richtiger in einer Umarbeitung die ganze Pflanzenphysiologie in einer ebenso eigenthümlichen, wie bedeutenden Weise, nach zahllosen eigenen Beobachtungen und mit genauer Literaturkenntniß darstellen sollte. Und doch gelang es Meyen, dies schon nach neun Jahren zu leisten, trotzdem daß er inzwischen drei Jahre, 1830—32, auf einer Reise um die Erde verbracht hatte, und außerdem nicht nur seine vielseitigen Reisebeobachtungen, sondern auch 1836 eine treffliche Pflanzengeographie, zwei Preisschriften und viele kleinere Aufsätze, sowie von 1835—39 Jahresberichte über die Pflanzenphysiologie geliefert hatte. Eine so unglaubliche Thätigkeit trug ohne Zweifel das meiste zu seinem frühen Tode bei. Den Arbeiten selbst aber schadeten die Folgen der Eile, mangelhafte Form und manch rascher Ausspruch, und raubte ihnen zum Theil die Anerkennung und Verbreitung, deren sie im hohen Grade würdig sind. Denn sie standen, abgesehen von diesen Nebendingen, auf der Höhe ihrer Zeit und nichts dürfte so charakteristisch den Umschwung in der Behandlungsweise dieser Disciplinen erkennen lassen als eine Vergleichung seiner 1837—39 erschienenen „Pflanzenphysiologie" mit der „Phytotomie" vom Jahre 1830. In dieser frühern Schrift ist alles mit schematischer Bestimmtheit und Kürze vor-

getragen, die einzelnen Zell- und Gefäßformen sind mit großer Mühe systematisirt und klassificirt, die Säfte werden kurz abgehandelt und nur nebenher, möchte man sagen, ist von den einzelnen Körpertheilen und Gliedern des Pflanzenkörpers die Rede, auch wäre das Ganze ohne die historische Einleitung ein gar dünnes Büchelchen. In dem spätern Werke dagegen ist nichts mehr sicher und zu Ende geführt. Ueberall neue Beobachtungen und Bedenken. Mit Sorgfalt werden Blätter, Stamm, Wurzeln und namentlich die Fruchtorgane bei verschiedenen Phanerogamen und Kryptogamen abgehandelt, sodaß man glauben sollte, diese drei dicken Theile seien die Jugendarbeit, jenes so knapp zusammengefaßte, dünne Bändchen die spätere; und doch, welch einen ungeheuern Fortschritt zeigen jene gegen die frühere Darstellung, welch einen Schatz an guten Beobachtungen, die selbst heute noch nicht ohne Werth sind, bergen sie nicht. Ein ähnliches Resultat aber erhält man, wenn man irgend ein anderes früheres Handbuch der Anatomie zur Vergleichung heranzieht; das frische Leben der neuen Periode findet man darin nicht. Wenn es nun hiernach auch keinem Zweifel unterworfen sein kann, daß Meyen's „Pflanzenphysiologie" als das erste Werk der neuen Zeit gelten muß, so ward sie doch durch andere gleichzeitig erscheinende Werke mehr wol als billig ist verdunkelt. In das Jahr ihrer Vollendung fällt die große Entdeckung des Anatomen Theodor Schwann, daß die Zelle das einzige Formelement aller organischen Gebilde, sowol im Thier-, wie im Pflanzenkörper ausmacht, daß somit die ganze Anatomie nur auf die Untersuchung hinausläuft, wie sich aus der Urform der Zelle alle andern Formen bilden, wie sich aus diesen alle einzelnen Gewebe und besonders geformten Theile des Körpers zusammenfügen.

Damit hatte die Periode der Entwickelungsgeschichte, in der wir uns gegenwärtig noch befinden, ihren ersten festen Ausgangspunkt gewonnen. Und rasch trat ein Mann, der seit ein paar Jahren durch tüchtige Forschungen an diesem Fortschritt Antheil hatte, auf, um als der Hauptvertreter der neuen Richtung sich rücksichtslos darzustellen. Matthias Schleiden aus Hamburg hat in der That außerordentlich viel dazu beigetragen, daß die Richtung auf die Entwickelungsgeschichte und mit ihr die Mikroskopie sich rasch über weite Kreise ausgebreitet hat und

populär geworden ist. In ihm trat einer jener glänzenden Geister auf, welche berufen sind, Neues anzubahnen, ohne selbst Dauerhaftes zu vollenden. Nach einer schicksalsvollen Jugend hatte er sich schließlich der Botanik gewidmet, und unter Leitung seines Onkels, des scharfsinnigen und unermüdlichen Horkel (1769—1846) zu Berlin sich mit seltenem Geschick und großem Fleiße der mikroskopischen Pflanzenanatomie zugewandt. Horkel aber, ein feiner combinirender Geist, hatte zuerst aus den Beobachtungen über das Eindringen des Pollenschlauches in die Narbe und das Auftreten ihm ähnlicher feiner Fäden an der Mikropyle der Samenknospe die Folgerung gezogen, daß der Pollenschlauch nicht durch Ausschütten seines Inhalts, wie man das bisher meist angenommen hatte, sondern durch Hinunterwachsen bis in die Samenknospen seinen befruchtenden Einfluß übe. Diesen Vorgang behauptete nun Schleiden 1837 an vielen Pflanzen vollständig beobachtet zu haben und fügte dazu Abbildungen und neue Ansichten (s. unten S. 445) über die Art, in welcher der Pollenschlauch zum Embryo sich umgestaltet. Er ließ darauf noch andere von trefflichen Zeichnungen begleitete kleinere Beobachtungen, dann 1842 eine größere Untersuchung über den Bau des Cacteenstammes[1], und damit fast zugleich sein Hauptwerk: „Die Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik, nebst einer methodologischen Einleitung u. s. w." (Leipzig 1842), folgen. Hierin sind mit rascher Hand in kühnen Zügen neue Ansichten hingeworfen, oft nur durch einzelne schematische Abbildungen unterstützt, mit geflissentlicher Hervorhebung der Fehler, mit Vernachlässigung der Leistungen der Vorgänger. Ein scharfer Verstand zeigt sich in den Darstellungen der Einzelheiten und der Zusammenstellung des Ganzen, ja auch in der Consequenz, womit unhaltbare Theorien durch Scheingründe gestützt sind. Der chemisch-physiologische Theil ist hier zum ersten male in klarer Weise vorgetragen, und leicht dürfte dieser Theil, welcher von eigener Neuerungssucht unberührt geblieben ist, als der vorzüglichste des ganzen Werks erscheinen. Ingleichen darf man die Klarheit,

[1] „Beiträge zur Botanik" (Leipzig 1844), welche sämmtliche kleinen Aufsätze enthalten. — „Beiträge zur Anatomie der Cacteen" (Mém. par divers savans, 4. Ausg., Petersb. 1842).

welche die ganze Darstellung durch das consequente Zurückgehen auf die Entwickelungsgeschichte hin hat, nicht gering anschlagen, wenn auch gerade darin der Grundfehler des Werks liegt, daß Schleiden überall eine Entwickelungsgeschichte hat geben wollen und daher glänzende Hypothesen und vorgefaßte Ideen mit der Sicherheit genauester Beobachtungen aussprach. Mit kluger Berechnung des Standpunktes der studirenden Jugend verbrämte er sein Werk mit der „methodologischen Einleitung", welche, seinem Geiste fremd und vielfach in Widerspruch mit seinen eigenen Aussprüchen, eine halbwegs naturphilosophische, dem Philosophen Apelt hauptsächlich entlehnte Rundschau über Welt und Naturwissenschaft enthält. So schuf Schleiden ein Werk, welches Vielen gerecht, eine außerordentliche Wirkung übte, verschloß sich selbst aber den Weg, weiter zu kommen, denn eine einzige der so bestimmt ausgesprochenen, ja meist als Fundamentalbeweis der ganzen Darstellung angewandten Hypothesen als unrichtig anerkennen, hieß das Ganze zu Grabe tragen. Gleichwol ist dieser Moment doch dem Verfasser nicht erspart worden. In drei Auflagen hatte er bis 1851 abwehrend und Kleinigkeiten abändernd seine Ansichten aufrecht erhalten, aber jetzt, wo nicht eine, sondern alle seine Neuerungen so allgemein und so unumstößlich widerlegt sind, daß kein Versuch sie zu halten mehr möglich ist, drückte er in dem als vierte Auflage 1860 erschienenen, unveränderten Abdrucke mit gewohntem Cynismus seine Unfähigkeit, statt des veralteten ein neues System zu errichten, in der Phrase aus, daß weder er noch ein anderer Botaniker heutzutage mehr im Stande sei, die Fortschritte der Wissenschaft zu bemeistern. So schwer hat sich an diesem hochbegabten Manne die Trägheit gerächt, mit welcher er nach einem raschen Erfolge sich vom wissenschaftlichen Fortschritte abgewandt hat, denn außer wenigen Abhandlungen sind in späterer Zeit von ihm nur einträgliche Schriften über populäre und angewandte Naturwissenschaft [1] veröffentlicht worden.

---

[1] Schleiden, „Die Pflanze und ihr Leben" (Leipzig 1847, 5. Aufl. 1857). „Studien. Populäre Vorträge" (1854, 2. Aufl. 1857). „Handbuch der botanischen Pharmacognosie" (1857).

Neben Mohl, Meyen und Schleiden haben in Deutschland seit Anfang der dreißiger Jahre noch zwei andere Botaniker, Theodor Hartig zu Braunschweig und Franz Unger zu Wien, in gleicher Weise neuen physiologischen Ansichten tüchtige mikroskopische Untersuchungen zu Grunde gelegt; sie haben sich zwar beide hier und da zur Aufstellung einzelner unhaltbarer Hypothesen verleiten lassen, aber keineswegs daran ihre ganze Thätigkeit geknüpft, sondern mit unermüdlicher Sorgfalt zur Lösung der wichtigsten Fragen auf verschiedenen Gebieten der Botanik immer neue bedeutende Beiträge geliefert. Hartig, der Sohn eines der tüchtigsten deutschen Forstmänner und selbst Lehrer der Forstwissenschaft, hat die Untersuchung der Lebensverhältnisse der Bäume zum Hauptlebenszweck gemacht. Die meisten seiner Arbeiten sind mikroskopisch-chemischen Inhalts und haben einerseits für die Ernährungsweise der ausdauernden Gewächse, andererseits in der Entdeckung eines stärkemehlartigen, in die Reihe der sogenannten Proteinstoffe gehörenden Klebermehls überraschende Resultate geliefert.[1] Seine Untersuchungen über „das Leben der Pflanzenzelle" (Braunschweig 1844) gehören zu den gründlichsten, die wir besitzen, sind aber leider, wie auch andere seiner Schriften, durch künstliche und schwerfällige griechische Benennungen der einzelnen mikroskopischen Theile schwerverständlich gemacht; an sie schlossen sich später wichtige Untersuchungen über den Bau des Holzes[2] und die wichtigsten mikroskopisch-chemischen Entdeckungen. Unger dagegen hat die Anatomie nicht blos durch viele Specialuntersuchungen und Handbücher gefördert, sondern dieselbe auch auf die Pathologie, und in Verbindung mit pflanzengeographischen Forschungen (s. S. 353) auf die Paläontologie (s. S. 356) mit vielem Glück angewandt, wogegen die Anwendung auf die Systematik (s. S. 428) sich allerdings nicht stichhaltig erwiesen hat.[3]

[1] Siehe Hartig, „Entwickelungsgeschichte des Pflanzenkeims" (Leipzig 1857) und viele Aufsätze in der „Botanischen Zeitung".

[2] „Naturgeschichte der Forstpflanzen" (Berlin 1840—46) und in der „Botan. Zeitung".

[3] Unger, „Ueber den Bau des Dicotyledonenstammes" (Petersb. 1840); „Die Exantheme der Pflanzen" (Wien 1833); „Beitrag zur vergleichenden Pathologie" (1840); „Grundzüge der Pathologie" (1846), und „Anatomie und Physiologie der Pflanzen" (1855). Außerdem viele Abhandlungen in den Schriften der wiener Akademie.

In den Handbüchern sind, wie bei Meyen, auf eine schematische Uebersicht später ausführliche Untersuchungen über die Zellformen und treffliche Beobachtungen über die Verdunstung und die Bewegungen der Pflanzensäfte, nebst einer sicher unhaltbaren Theorie über den Zellinhalt gefolgt. In anderer Weise hat Unger's schöne Entdeckung über die Beweglichkeit der Sporen einer Alge („Die Pflanze im Moment der Thierwerdung", Wien 1843) der Richtung der neuern Mikroskopie auf die Fruchtbildung der Kryptogamen hauptsächlich mit zum Ausgangspunkte gedient. An seine Untersuchungen schließt sich Heinrich Robert Goeppert, der außer physiologischen Beobachtungen, wie S. 357 erwähnt, die Paläontologie in Verbindung mit der Pflanzenanatomie und Systematik zu einer seiner Hauptaufgaben gemacht hat.

Seit dieser Zeit wurde die Mikroskopie populär, wenigstens in der Botanik, Zoologie und Medicin. Viele jüngere Leute haben, und nur zu oft ohne Kenntniß dessen, was auch nur zwanzig Jahre zuvor geleistet war, ohne allgemeine Natur-, oder auch nur Pflanzenkenntniß sich nach Dilettantenart mit der Mikroskopie beschäftigt, viele genaue Specialuntersuchungen, viele Irrthümer und Einzelheiten sind daraus hervorgegangen. Insoweit ist das Mikroskop verbreitet worden, daß selbst naturwissenschaftliche Reisende es in fremde Welttheile mit sich führen, wie denn gar bedeutende mikroskopische Beobachtungen von dem Engländer William Griffith[1] 1839—43 in Indien, von Herrmann Karsten 1843—56 in Südamerika und andern angestellt worden sind.

In der mikroskopischen Anatomie sind seitdem drei Hauptfragen über die Vorgänge der Befruchtung, über das morphologische Verhältniß der Blätter zum Stamme, über die Bildungsweise der Zellen, welche eine nach der andern seit dem Beginn des 18. Jahrhunderts aufgetaucht und durch Schleiden's eigenthümliche Theorien noch mehr in den Vordergrund gedrängt waren, von Berufenen und Unberufenen bearbeitet und besprochen worden.

Auf die Beobachtung an einer einzigen, selten blühenden Gewächshauspflanze hin hatte Schleiden es 1837 gewagt, die

---

[1] Griffith journals of travels etc. (1837—41) und posthumous papers (Calcutta 1847—49).

Stätte der Keimbildung in die Spitze des Pollenschlauches, und diese in eine Einstülpung und somit außerhalb des Keimsackes zu versetzen. Den letzten Punkt mußte er sofort fallen lassen und adoptirte nun stillschweigend Wydler's (s. S. 423) auf fleißige Beobachtungen 1838 begründete Annahme, daß der Pollenschlauch selbst ins Innere des Keimsackes einträte, welche nun den Namen der Schleiden'schen Theorie erhielt. Doch auch diese wurde beseitigt, indem nicht nur Meyen, Amici, Mohl und Hoffmeister mit Bestimmtheit das Eindringen des Pollenschlauchs in den Keimsack leugneten, sondern die beiden letztern auch in diesem eine bisher übersehene Entwickelung von Keimbläschen vor der Befruchtung beobachteten, und die Gebrüder Tulasne[1] 1849 den spätern scheinbaren Zusammenhang dieser Keimbläschen mit dem Pollenschlauche nachwiesen. Inzwischen hatte Herrmann Schacht, ein Schüler Gottsche's (s. S. 376), unter Herstellung äußerst gelungener Präparate und trefflicher Zeichnungen seit 1844 im Sinne Schleiden's die Embryobildung durch die meisten Pflanzenfamilien verfolgt und brachte somit 1850 die Frage aufs neue zur Untersuchung; indeß führten wiederholte Untersuchungen von Tulasne in Frankreich, Radlkofer in Deutschland und endlich von Schacht selbst nur zur Widerlegung jener Ansicht Wydler's.

Daß das Blatt in seiner Entwickelungsweise einen Gegensatz zum Stengel, den „Achsenorganen" bilde, hatte Schleiden ebenso bestimmt behauptet, indeß nach manchen gewichtigen Einwürfen, an denen sich selbst von Trinidad aus der Botaniker Crüger[2] mit guten mikroskopischen Beobachtungen betheiligte, ward diese Lehre schließlich durch Schleiden's Anhänger, Schacht[3], wider Willen auf dem Gebiete der Entwickelungsgeschichte selbst beseitigt. Außerdem aber sind alle Theile des Pflanzenkörpers und namentlich zum großen Nutzen für die Systematik die Blütentheile immer genauer auf ihre Entwickelungsweise von vielen Seiten untersucht worden.

Von den Phanerogamen wurden die mit beiden Fragen in Verbindung stehenden Untersuchungen über die Kryptogamen aus-

---

[1] Annales des sc. natur.

[2] Crüger, „Botanische Zeitung" 1851.

[3] Schacht, „Flora" 1853.

gedehnt und die Entdeckung eigenthümlicher Befruchtungs- und Keimungsvorgänge in allen Familien derselben ist eines der interessantesten und wichtigsten Resultate derselben gewesen, womit eine genauere Kenntniß ihrer Entwickelung und ihres Baues sich mehr oder weniger eng verknüpft hat. Die Untersuchung der Staubfäden (Antheren, Antheridien), welche Schmiedel bei den Lebermoosen, Hedwig bei den Moosen nachgewiesen hatten, bildeten dafür die Grundlagen. In ihnen entdeckten (nach den Vorarbeiten von Meyen 1827, Bischoff, Nees von Esenbeck und andern) 1834 Unger bei den Moosen und Varley in England bei der Chara, 1839 Meyen bei den Lebermoosen, 1844 Naegeli bei den Farn, 1850 Milde und Hoffmeister bei den Schachtelhalmen statt des Blütenstaubes bewegliche, schraubenförmige, feine Fädchen, während ähnliche Gebilde bei höheren Algen 1845 und 1854 durch Decaisne und Thuret, und bei niederen durch Karsten 1852, Pringshein 1855 und 1856, de Bary, Braun und viele andere, sowie in wieder anderer Form bei den Wasserfarn (Rhizokarpeen) durch Bischoff und sicherer noch durch Mettenius 1846 nachgewiesen wurden. Den meisten dieser Beobachtungen war, wie S. 445 erwähnt, die Entdeckung beweglicher, mit Wimpern bedeckter Sporen bei Vaucheria durch Unger 1843 vorangegangen, welche um so größeres Erstaunen erregte, als man bisher die Wimperbewegung ausschließlich bei Thieren gefunden hatte. Endlich schien 1848 die Entdeckung Leszczyc-Saminki's, welche 1852 durch Milde auf die Schachtelhalme ausgedehnt wurde, daß bei den Farn außer der Bildung von Samenfäden auch die von Stempeln (Archegonien), und somit der ganze Befruchtungsvorgang nicht an der Pflanze, sondern auf dem aus der keimenden Spore sich entwickelnden Vorkeim vorgehe, alle Begriffe über Pflanzenbildung über den Haufen zu werfen, bis besonnene Botaniker erkannten, daß bei diesen Gewächsen die Spore zu betrachten sei als eine in der ungewöhnlichen Form eines Samenkorns sich loslösende Knospe eines Blütenstandes, der Vorkeim aber als die einem Blütenboden entsprechende Entwickelung derselben.

So ist eine den Phanerogamen analoge Befruchtungsweise für alle Familien der Kryptogamen, mit Ausnahme der Pilze, Flechten und großer Gruppen der Phyceen, nachgewiesen und

mehr oder weniger schon aufgeklärt worden, und damit zugleich ist der Bau dieser Pflanzen von vielen der genannten Beobachter und von den Monographen (s. S. 372) genauer untersucht worden. Mit allen diesen Untersuchungen war die Frage nach dem Vorgange der Zellbildung nothwendig aufs engste verknüpft. Auf sie führten die Beobachtungen über die Umbildung des Blütenstaubes zum Pollenschlauche, über die Entstehung der Keimbläschen im Keimsacke, über die Bildung und Befruchtung aller niedern Kryptogamen unabweislich zurück. Ihr haben sich daher die Beobachter so wenig entziehen können, wie die Physiologen des vorigen Jahrhunderts einer Ansicht über die Saftbewegung, und die Zahl der Beobachter ist noch vermehrt durch die der Zootomen, welche bei Untersuchung der complicirteren Gewebe des thierischen Körpers schließlich auf dieselbe Frage geführt wurden, sodaß es unmöglich ist, hier diese hauptsächlich in den deutschen und französischen Zeitschriften und noch mehr in den anatomischen Monographien geführten Streitigkeiten eingehend zu erwähnen. Ist freilich hier auch Schleiden's Cytoblastenhypothese zuerst von ihm selbst modificirt und dann trotzdem gefallen, dagegen aber die meiner Meinung nach richtigste und jedenfalls für alle bisher beobachteten Fälle vollkommen ausreichende Theorie von Hermann Karsten schon 1843 in ihren Grundzügen[1] vorgetragen, so ist doch noch kein Abschluß in diese Lehre gebracht worden, und es sind namentlich in Deutschland eine Menge verschiedene Ansichten aufgestellt, festgehalten und ausgeführt worden, unter denen eine der ersten, interessantesten und weitverbreitetsten die von Mohl 1835 aufgestellte einer Zellbildung durch Theilung ist. Seitdem sind diese Theorien wie alle andern in dem Grade weiter ausgebildet worden, als man gelernt hat, durch chemische Reagentien und die Entwickelungsgeschichte die einzelnen Schichten der Zellwände genauer zu unterscheiden, für welche Richtung insbesondere auch Hartig äußerst sorgfältige Untersuchungen und Darstellungen gegeben hat. Auf Grundlage einer solchen Zellbildung durch Theilung suchten Naegeli und Hofmeister den bei Algen schon früher von J. N. von Suhr und J. Agardh benutzten Unter-

---

[1] Vergl. die neueste Darstellung in: Karsten, „Histologische Untersuchungen“ (Berlin 1862).

schied in der Lagerung der Zellen, oder wie sie sagen, die verschiedene Richtung der theilenden Zellwände zur Erklärung der Bildung der Pflanzengewebe zu benutzen, bisher indeß leider ohne eine sichere Garantie dafür zu bieten, daß diese minutiösen Angaben auf wirklichen Beobachtungen und nicht auf hypothetischen Interpolationen beruhen.

Durch ein Zusammentreffen, wie es die Geschichte der Wissenschaften so oft auf nahe verwandten Gebieten zeigt, ward die organische Chemie gleichzeitig mit der Pflanzenanatomie in neue Bahnen gebracht. Hier knüpft sich die Umgestaltung mit mehr Recht an einen einzigen Namen, denn Justus Liebig war es, der für die Elementaranalyse, diese Haupt- und Schlußoperation aller Untersuchungen organischer Stoffe, eine neue Methode erfand, wodurch diese bisher so zeitraubende, mühsame und schwierige Arbeit in eine der einfachsten, bequemsten und sichersten umgewandelt worden ist. Eine Menge von Stoffen wurden nun, zumal in seinem Laboratorium zu Gießen, untersucht, und so ward, was man als die zweite Epoche der organischen Chemie ansehen darf, die Feststellung der verhältnißmäßigen Mengen der Elementarstoffe, aus denen jede einzelne chemische Verbindung besteht, eigentlich erst durch ihn ins Leben gerufen, denn während vor und durch Berzelius nur 40 solcher Stoffe untersucht worden waren, kennen wir allein in den Pflanzen jetzt über 400, und doch ist die Zahl der untersuchten Gewächse eine verschwindend kleine.[1] Liebig aber blieb hierbei nicht stehen. Es drängte ihn, seine Entdeckungen auch auf den andern Zweig der organischen Chemie, die Ernährung der Pflanzen, anzuwenden. Die ungenügende Weise, in welcher die Pflanzenphysiologie in den derzeitigen Handbüchern behandelt ward und in welcher er irrthümlich das Maß aller bisherigen physiologischen Beobachtungen sah, veranlaßte ihn zu dem Versuche, ohne Rücksicht auf die Vorzeit in genialer Weise

[1] Die neueste Zusammenstellung derselben und der untersuchten Pflanzen gab Rochleder zuerst in der „Phytochemie“, S. 361—370 (Leipzig 1854); dann in der „Chemie und Physiologie der Pflanzen“ (Sonderdruck aus Gmelin's „Handbuch der Chemie“, Bd. 8, Heidelberg 1858). Auf diese Werke verweise ich hier auch für das Folgende, jenes enthält Untersuchungen über die Methoden, dieses eine Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft.

durch eine großartige Ueberschau über die Ergebnisse des Ackerbaus die Lehre der Pflanzenernährung neu zu begründen. Das Interesse nicht nur aller Naturforscher, sondern auch aller Landwirthe, ja der ganzen gebildeten Welt wußte er 1840 auf diese Frage durch seine allbekannte Schrift: „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie", zu lenken. Hier unterwarf er die Erträge der Felder im Ganzen und Großen, im Gegensatz zu der Menge an Dünger und andern Pflanzennährstoffen, welche den Feldern zugeführt werden, der Rechnung. Auf diese Massenverhältnisse sich stützend, schrieb er dem Dünger fast nur insofern Wirksamkeit zu, als in ihm mineralische Bestandtheile, herrührend aus den verwesenden Pflanzen- und Thiertheilen, vorhanden wären. Er untersuchte, welche Bestandtheile dem Boden durch die Ernte entzogen würden und wie groß die Menge eines jeden sei; welche dieser Stoffe ferner die Ackerkrume enthält, welche aus der Atmosphäre, welche durch Regen- und Quellwasser den Pflanzen zugeführt werden. Er gewann die Resultate, daß die Pflanze ihre wesentlichsten Bestandtheile, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, in ihrer Umgebung im Ueberfluß finde, und folgerte daraus, daß die Zufuhr solcher Stoffe nicht nöthig und der Dünger wesentlich nur zum Ersatz für die aus dem Boden geschöpften mineralischen Stoffe erforderlich sei, deren Masse eine verhältnißmäßig sehr geringe ist. Es hätte daher eine völlige Umwälzung in der Landwirthschaft zuwege gebracht, wenn man nach Liebig nur die geringe Menge dieser mineralischen Stoffe hätte ausstreuen dürfen, statt des so mühsamen Ueberfahrens mit vielem, oft schwer zu beschaffenden und stets kostbaren Dünger.

Dieser letztere Umstand war es, welcher den Enthusiasmus der Landwirthe für die neue Lehre vor allem wach rief. Die leicht verständlichen, allgemein gehaltenen, lediglich dem Ackerbau entnommenen Beweise gewannen leicht diejenigen von ihnen, welche eine wissenschaftliche Begründung zu schätzen wußten oder verlangten. Die Zahl solcher ist aber unter den Landwirthen selbst jetzt verhältnißmäßig eine sehr kleine, sie war damals eine noch geringere. Der großen Masse war und ist es nicht um Grundsätze für die Ackerbestellung, sondern um unmittelbare Recepte für billige, aber reiche Erträge zu thun. Als solche mußten ihnen

die kühn und aphoristisch ausgesprochenen Resultate der Liebig'schen Schrift erscheinen. Liebig ließ sich diesen Enthusiasmus gefallen, solange er dauerte. Als aber die Erfahrung die Unrichtigkeit jener Resultate kennen lehrte, als die Recepte fehlschlugen, da, und nicht früher beschwerte er sich, man habe ihn misverstanden und ihm Folgerungen untergeschoben, die er nie gethan habe. Und nicht mit Unrecht, denn in der That hatte er keine seiner Angaben so positiv hingestellt, daß man sie ohne weiteres zur Grundlage für die Praxis hätte nehmen sollen. Was er ausgesprochen hatte, waren Hypothesen, begründet auf Hypothesen, die er zwar nicht für Thatsachen ausgegeben, wol aber im Laufe des Werks als solche behandelt hatte; das war der Fehler seiner Methode. So hatte er von vornherein die Annahme zu Grunde legen müssen, daß in seine Berechnung alle Verhältnisse mit aufgenommen seien, welche auf die Ernährung der Pflanzen einwirken. Die physiologischen Principien der Pflanzenernährung, die allgemeinen Erfahrungen des Ackerbaus waren nothwendige Grundlagen seiner ganzen Lehre. Jede Unsicherheit, jede Erschütterung dieser Grundlagen mußte den ganzen Bau unsicher machen. Aber gerade die Sicherheit dieser Grundlagen fehlte Liebig, und die erregte und gereizte Sprache, in welcher er anfangs besonders gegen die Pflanzenphysiologen, später gegen die Landwirthe und Agriculturchemiker sich gewandt, zeigt, daß er diesen Mangel gefühlt, wenn auch vielleicht nicht deutlich genug erkannt hat. Er hatte zwar Recht, wenn er damals behauptete, die Pflanzenphysiologie biete nur Ungenügendes dar, denn erst durch seine scharfe und harte Beurtheilung und durch die geniale Handhabung der Resultate, die er benutzt, hat er die Aufmerksamkeit der Botaniker auf dieses lange vernachlässigte Feld zurückgerufen, aber er hatte Unrecht, wenn er glaubte, seine eminenten chemischen Kenntnisse könnten es ihm möglich machen, von der Studierstube aus diese Wissenschaft sich anzueignen. Hätten ein tüchtiger Pflanzenphysiolog und ein denkender Landwirth ihm zur Seite gestanden, wie ganz anders wären auch damals schon die Grundlage, wie ganz anders die Resultate seines Werks geworden. So aber hat sich fort und fort die Unsicherheit des ersten Entwurfs an ihm gerächt. Bald nach dieser, bald nach jener Seite schwanken seine Ansichten über die Ernährungsweise der Pflanzen in den

sieben Auflagen, welche seine erstgenannte Schrift bisher erlebt hat. Gefährlicher noch als für den genialen Erfinder erwies sich die Methode für eine große Zahl der Schüler, welche als „Agriculturchemiker“ glaubten und glauben, selbst mit einem oft geringen Maße chemischer Bildung die Gesetze der Pflanzenernährung erkennen zu können, ohne von Pflanzenphysiologie auch nur einen Begriff zu haben.

Mit größerm Bedacht hatten Boussingault in Frankreich und Karl Sprengel [1] (1787—1859) in Deutschland sich mit ähnlichen Untersuchungen über die Erträge und Ernährung der Nahrungspflanzen beschäftigt und ähnliche Resultate, wenn auch weder so glänzend noch in so neuem Gewande, ausgesprochen. Der Nachweis, daß bestimmte, wenn auch oft äußerst geringe Mengen mineralischer Bestandtheile für das Leben und Gedeihen der Pflanzen ebenso wichtig seien, als die bisher im Dünger besonders geschätzten und oft im Uebermaße zugeführten organischen, besonders ammoniakalischen Stoffe, bildet den Hauptinhalt aller dieser Untersuchungen. Mangel an Unterstützung und die erbärmlichsten Lebensverhältnisse an der kleinen landwirthschaftlichen Akademie Regenwalde lähmten Sprengel's Thätigkeit. Boussingault dagegen hat fortdauernd die bedeutendsten Untersuchungen über alle einzelnen Vorgänge der Ernährung veröffentlicht und selbst seinem Gute Bechelbronn einen Namen in der Chemie gegeben. [2]

In England aber ist durch Liebig's Untersuchungen ein denkender, seit seiner Jugend mit chemischen Untersuchungen vertrauter

---

[1] Sprengel's Hauptwerke sind: „Die Bodenkunde“ (Leipzig 1837); „Die Lehre von den Urbarmachungen“ (1838 und 1846); „Die Lehre vom Dünger“ (1839); „Erfahrungen in der Pflanzencultur“ (Berlin 1847—52). Viele Aufsätze schrieb er als Redacteur der „Landwirthschaftl. Zeitung für Braunschweig“ (1833—36), der „Allgem. landwirthschaftl. Monatsschrift“ (Cöslin 1840—50), und anderwärts.

[2] Seine Untersuchungen liegen dem botanisch-chemischen Theile von J. B. Dumas' Leçons (in der zweiten Auflage 1842: Essai) sur la statistique chimique des êtres organisés (Paris 1841) zu Grunde. Die meisten Specialarbeiten finden sich in Compt. rend. de l'Acad. de Paris und in chemischen Journalen, sowie in seiner in zwei Auflagen deutsch erschienenen „Landwirthschaft in ihrer Beziehung zur Chemie, Physiologie und Meteorologie“ (Halle a/S. 1844, 2 Bde. und 1851—56, 4 Bde.).

Gutsbesitzer, Lawes zu Rothhamstedt, veranlaßt worden, mit Aufwand ungeheuerer Mittel großartige, über weite Felder ausgedehnte und Jahr für Jahr geduldig wiederholte Versuche anzustellen, für welche er zum Mitarbeiter den thätigen und einsichtigen Chemiker Dr. Gilbert herangezogen und als Ehrengeschenk seiner Landsleute ein besonderes Laboratorium erhalten hat. [1] Erst seit kurzem haben landwirthschaftliche Versuchsanstalten mit Staatsunterstützung hier und da in Deutschland, zumal Weende bei Göttingen, die Anstellung ähnlicher großer Versuche ermöglichen können, wogegen es nicht an kleinern oft bedeutenden Untersuchungen fehlt. Aber über die Untersuchung der unorganischen Stoffe sind wenige Agriculturchemiker hinausgegangen, ja so wenig Werth legen die meisten auf eine genaue Kenntniß der organischen Zusammensetzung der Pflanzen, daß es Mode geworden ist, diese aus den Verbrennungsproducten zusammenzurechnen, von allem Stickstoff anzunehmen, er sei als „Proteinsubstanz" vorhanden gewesen, von Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff dazu zu rechnen, was die wenig sichere Formel jener Proteinsubstanz im Verhältniß zu der Stickstoffmenge erfordert und den Rest als Kohlenhydrate oder stärkemehlartige Stoffe anzusehen, und daß es schon ein Fortschritt genannt werden muß, wenn man neuerdings beginnt, diese Kohlenhydrate in unlösliche und lösliche zu sondern und außerdem den Zucker und das Fett besonders zu bestimmen. Zur Entschuldigung eines solchen Verfahrens muß man freilich auch in Betracht ziehen, daß die Unterscheidung organischer Verbindungen noch in ihrer Kindheit ist, und mit Ausnahme weniger Stoffe in jedem einzelnen Falle mühsame und äußerst zeitraubende Untersuchungen erfordert. Genauer haben das, was so in der Weise Liebig's durch große Versuche auf die-

[1] Die Resultate derselben sind in Reihen von Abhandlungen in den Schriften der Horticultural, Agricultural und Philosophical Soc. veröffentlicht. Für ihre Bedeutsamkeit spricht schon der Umstand, daß Liebig viele Seiten seines neuesten Werks dazu verwendet, die Versuche, ich kann nur sagen, zu verdächtigen und sich in wiederholten Invectiven ergeht gegen Männer, welche der Wissenschaft nach besten Kräften dienen und Bedeutendes für dieselbe geleistet haben, wenn auch, wie Liebig meint beweisen zu können, ihre Versuche nicht immer tadelfrei noch die Resultate unumstößlich sind.

sem Felde von vielen Seiten untersucht worden ist, nämlich die Nothwendigkeit und die Wirkungsweise mineralischer und ammoniakalischer Pflanzennahrung, in Deutschland summarisch Magnus[1] 1857 in Berlin, im Detail und mit großer Ausdauer der Fürst zu Salm-Horstmar[2] seit 1847 durch subtile Versuche festgestellt, aus denen noch manche Folgerung zu ziehen ist.

Alle diese Arbeiten verfolgen die Nahrungsstoffe nur bis an die Pflanze und lassen die Frage nach der Bildung der organischen Verbindungen in ihrem Innern unberührt. Darüber, was für Stoffe zunächst sich bei der Nahrungsaufnahme in den einzelnen Pflanzen bilden, wie und wo sie sich in andere umwandeln, in welchen Beziehungen alle in einer und derselben Pflanze gleichzeitig oder nacheinander vorkommenden Verbindungen zueinander stehen, wie endlich mit solchem Stoffwechsel die Lebenserscheinungen der Pflanze im Zusammenhange stehen, wie sie davon abgeleitet und daraus erklärt werden können, kurz über alles das, was eigentlich den Namen einer physiologischen Chemie der Pflanzen verdient, geben sie keinen Aufschluß. Aber die Beantwortung dieser Fragen steht auch für die Chemie auf einem andern Blatte. Für solche Untersuchungen genügt es nicht, blos die procentische Zusammensetzung der einzelnen Stoffe zu kennen, man muß auch ermittelt haben, von welcher Natur und Beschaffenheit diese sind, ob man, kurz gesagt, mit einfachen Säuren und Basen, oder mit zusammengesetzten Salzen und so weiter zu thun habe. Diese Fragen zu lösen bietet aber große Schwierigkeiten dar, weil hier die Elementaranalyse nicht wie bei den meisten, nach einfachen Regeln zusammengesetzten mineralischen Körpern aushilft, sondern es nothwendig war, zuerst die viel complicirteren Gesetze kennen zu lernen, nach denen aus den drei oder vier Elementen, welche die Grundlage aller organischen Körper ausmachen, so unzählige verschiedene Stoffe sich bilden können. Die Feststellung der Naturbeschaffenheit oder Constitution der organischen Stoffe bildet die dritte große Periode der organischen Chemie. Sie erfordert mühsame langwierige Untersuchungen, denn

---

[1] Monatsberichte der berliner Akademie, 1850 und 1860.

[2] Die Resultate sind nur in chemischen Journalen und kleinen Broschüren veröffentlicht.

sie besteht darin, jede in den organischen Körpern aufgefundene Verbindung mit andern möglichst verschiedenen Stoffen von bekannter Zusammensetzung, am liebsten mit Mineralsalzen und Metalloxyden zu neuen Verbindungen zu vereinen. Aus der Form der so entstandenen neuen Verbindungen oder Umwandlungsproducte, sowie aus der Art, wie der untersuchte Stoff ganz und gar oder nur mit einem Theile seiner Elementarbestandtheile in diese Verbindungen eingeht, sucht man nun einen Einblick in seine Beschaffenheit zu gewinnen. Lange Reihen solcher Untersuchungen füllen die chemischen Journale, und das anscheinend geringe, oft überdies noch vielbestrittene Resultat einer, ja selbst mehrerer solcher Untersuchungsreihen ist die Feststellung der kleinen Formel, welche nun die Constitution des einen untersuchten Körpers darstellt. Diese Methode wurde zwar schon durch die Untersuchungen begründet, welche Chevreul über die Fettarten von 1811—23 ausführte und welche Dumas und Boullay 1828 über die Aetherarten veröffentlichten; aber erst in unsern Tagen hat sie sich auf Grund der so vermehrten und erleichterten Elementaranalysen zu größerer und allgemeinerer Bedeutung entwickeln können. Gegenwärtig freilich bilden Untersuchungen dieser Art die Hauptbeschäftigung der meisten Chemiker. Man ist zu Resultaten gekommen, welche sich mit den für die mineralischen Verbindungen seit Lavoisier angenommenen Gesetzen schwer vereinigen lassen. Wie im 17. Jahrhundert, so scheint jetzt wieder von der Untersuchung der organischen Körper aus eine Umgestaltung der ganzen Chemie sich zu entwickeln. Denn die neue, in Frankreich durch Dumas 1834 gegründete [1] und später besonders durch Gerhardt seit 1844 ausgebildete Lehre der Substitution, welche annimmt, alle chemischen Umwandlungen fänden dadurch statt, daß von einem Elementarstoffe einer Verbindung ein größerer oder kleinerer Theil austrete, um durch eine gleiche Menge eines andern Elementarstoffes oder selbst einer andern Verbindung ersetzt zu werden, läßt sich nicht in Einklang bringen mit Berzelius' dualistischer Lehre, wonach je zwei Stoffe nur dann, wenn sie sich auf der gleichen Stufe der Zusammen-

---

[1] Vgl. seine historische Bemerkung in: Ann. de chim. et phys.. 3. Ser., T. 49, p. 487 (Paris 1857).

setzung befinden, zu neuen, complicirter zusammengesetzten Verbindungen sich vereinen. Eine von beiden Theorien muß fallen, aber festzustellen, in welcher Weise die Schwierigkeiten, welche sich in der organischen Chemie überall der ältern und an vielen Orten auch noch der neuern Theorie entgegenstellen, zu beseitigen sind oder zu neuer Formulirung der Theorien führen müssen, ist noch immer Aufgabe der Chemiker.

Da sonach alle allgemeinen Principien der Umwandlung chemischer Stoffe unsicher und bestritten sind, darf es nicht Wunder nehmen, daß specielle Untersuchungen der Umwandlungen im Innern des Pflanzenkörpers im geringsten Maße ausgeführt worden sind. Ja abgesehen von einzelnen Beobachtungen, zu welchen die nahe Verwandtschaft einiger in der Medicin wichtiger Pflanzenalkaloide, wie z. B. der des Opiums und der Chinarinde führten, und von den schönen Untersuchungen Schunk's, zu welchen die färbenden Stoffe in der Krappwurzel die Veranlassung gaben, so verdankt die Botanik alle neuern Aufschlüsse hierüber fast nur einem Manne, dem Professor Fr. Rochleder zu Prag, der sein ganzes Leben der Begründung solcher physiologischer Pflanzenchemie gewidmet, und nicht nur die Methode der Untersuchung festgestellt, sondern auch bedeutende Aufschlüsse über die Wanderungen und Umwandlungen der Stoffe in der Pflanze gegeben hat.[1]

Wie die Chemie, so hat die Physik wichtige Aufschlüsse über die Pflanzenernährung gegeben, ja die Vereinigung beider hat hier Untersuchungen entstehen lassen, welche man als die wichtigsten des letzten Jahrzehntes ansehen muß. Ueber die Fortführung der Flüssigkeiten im Innern der Pflanzen haben in neuerer Zeit zuerst zwei kleine, aber inhaltsreiche Arbeiten, nämlich die Aufsätze von E. Brücke: „Ueber das Bluten des Rebstocks“ (Poggendorff's Annalen, 1844, Bd. 63) und von H. Karsten: „Das Bluten des Rebstocks unter den Tropen“ (Poggend. Ann., 1849, Bd. 73) Aufschlüsse gegeben. Sie zeigten, daß die Flüssigkeit, wie sie aus dem Boden aufgenommen wird, nach physikalisch-chemischen Gesetzen von Zelle zu Zelle aufsteigend durch die ganze Pflanze sich

[1] Siehe außer den S. 449[1] genannten Hauptschriften noch die: „Beiträge zur Phytochemie“ (Wien 1847); „Die Genußmittel und Gewürze“ (1852); „Anleitung zur Analyse von Pflanzen“ (Würzburg 1858), und unzählige Abhandlungen in den Schriften der wiener Akademie.

verbreitet, sodaß, was durch Verdunstung verloren geht, was zur Bildung neuer Theile verwendet wird, fortwährend zunächst aus den benachbarten noch gefüllten Zellen, schließlich von außen her, das heißt meist aus dem Boden, aufgenommen wird, und ferner, was auch schon frühere Beobachter gefunden hatten, daß die Gefäße nur in den kurzen Perioden von Saft erfüllt sind, in welchen der Pflanzenstamm, wie bei uns im ersten Frühjahre, überall von Saft strotzt, übrigens aber nur Luft enthalten, daß den Zellen hauptsächlich die Aufsaugung der Flüssigkeiten zuzuschreiben ist und die Gefäße nur von den Zellen aus sich mit Saft füllen. Ein roher Nahrungssaft existirt danach ebenso wenig wie eine Saftströmung in den Pflanzen; diese beiden Theorien des vorigen Jahrhunderts sind vollständig widerlegt. Der Saft steigt allerdings, jedoch nicht in Strömen, sondern von Zelle zu Zelle in die Höhe; aber „er fällt nicht in der Pflanze, denn es bieten weder die Wurzeln und die untern Theile des Stammes leere Räume für eine herabsteigende Flüssigkeit, noch sind es die Spitzen der Zweige, die zuerst sich mit der Luft füllen, statt des Zellsafts", wie Karsten ebenso bestimmt als richtig erklärt. An diesen Nachweis über die Bewegung der Säfte von Zelle zu Zelle reiht sich 1854 die große Entdeckung Graham's, des Nachfolgers Newton's an der Münze von England, des ersten der englischen Chemiker, über die Osmose an, welche zuerst über den Durchtritt der Stoffe durch die Zellwandungen sichern Aufschluß gegeben hat. Die mit den Vorgängen der Pflanzenernährung unvereinbare Annahme Dutrochet's (s. S. 436), daß mit dem Eintreten (Endosmose) einer Flüssigkeit stets ein Austreten (Exosmose) verbunden sei, ist nun beseitigt und nachgewiesen worden, daß die chemische Beschaffenheit der Zellwände, des Zellinhalts und der umgebenden Flüssigkeiten die Ursachen der Stoffaufnahme und Abgabe seien. Außerdem sind in neuerer Zeit über die Beziehungen der Wärme, des Lichts und der Elektricität auf das Pflanzenleben vielfach die ältern Untersuchungen revidirt und neue unternommen worden, welche eine neue Grundlage für eine vollkommnere Pflanzenphysiologie abzugeben versprechen.

Das vorwaltende Studium der Einzelheiten und namentlich die Theorie der Schleiden'schen Schule, daß die Zelle das Individuum der organischen Welt sei, welche in der Annahme ein-

zelliger Pflanzen und Thiere ihren Gipfelpunkt gefunden hatte, trat der Untersuchung über den morphologischen Zusammenhang der ganzen Pflanze vielfach hindernd in den Weg. Jener Theorie indeß sind manche Botaniker, zu denen auch ich mich zählen darf [1], entgegengetreten, während andere unbekümmert um solche Detailfragen die morphologisch-physiologischen Verhältnisse der Gesammtpflanze ins Auge faßten. Als das erste größere Werk der Neuzeit, welches dieser Richtung angehört, darf man Vaucher's „Histoire physiologique des plantes d'Europe" (4 Bde., Paris 1841) betrachten (s. S. 423), welchem Ernst von Berg's „Biologie der Zwiebelgewächse" (Neubrandenburg 1837) mit guten Beobachtungen vorausgegangen war. In seine Fußtapfen trat kurz darauf Thilo Irmisch [2] seit 1843, der in zahlreichen Aufsätzen und Abhandlungen die morphologische Entwickelung vieler, meist einheimischer Pflanzen verfolgt hat. In Deutschland ist außer ihm für diese Richtung besonders der langjährige Custos des berliner Herbariums, Joh. Fr. Klotzsch (1805—1860), wenn auch nur durch Aufsätze und Zeitungsnotizen, thätig gewesen, welcher mit seltener Tiefe das Pflanzenreich auffaßte, in Monographien und in der Förderung Anderer unermüdlich war, aber durch das Gefühl mangelhafter Schulbildung und später durch eine organische, lange Zeit wol unbemerkt bestandene Krankheit in seiner Thätigkeit gehemmt und zu manchem eigenthümlichen Schritt veranlaßt worden ist. Endlich ist die Aufmerksamkeit der Botaniker durch des jüngeren C. F. Gärtner [3] (s. S. 312) genaue Versuche über die Bastardbildungen, und dann in unsern Tagen die Aufmerksamkeit aller Welt durch die mit ihnen im vollen Widerspruch stehende Theorie F. Darwin's [4]

---

[1] Recension von: Naegeli, „Gattungen einzelliger Algen" (Bot. Zeitg. 1849, S. 739—828). — Jessen, „Ueber die Lebensdauer der Gewächse" (Breslau und Bonn 1855, Sonderdruck aus d. Verh. d. Leop. Car. Akad.).

[2] Irmisch's meist monographische Abhandlungen finden sich in den deutschen botanischen Zeitschriften, insbesondere den Abhandl. der Hall. naturforschenden Gesellschaft.

[3] Gärtner, „Beiträge zur Kenntniß der Befruchtung", 2 Theile (Stuttgart 1844—50).

[4] Darwin, „Ueber die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreiche durch natürliche Züchtung; deutsch von Brown" (Stuttgart 1860, im Original englisch schon 1859).

über die Entstehung aller nahe verwandten Pflanzen und Thierarten durch Ausarten weniger Primitivformen wieder einmal auf die allgemeinen Verhältnisse der Pflanzen zur ganzen Schöpfung gelenkt worden. Das Aufsehen, welches diese früher schon oft vorgebrachte und von gründlicher Forschung ebenso oft widerlegte, jetzt aber mit vielen Scheingründen gestützte Theorie bei manchen Specialforschern und vielen Laien gefunden hat, zeigt, wie wenig leider noch immer die Ergebnisse der Naturforschung von den Völkern erkannt und begriffen sind, wie viel noch gelernt werden muß, ehe ihre wahren Principien zum Allgemeingut und zur sicheren Grundlage für alle Specialforschungen werden.

Tabelle I.

Zeittafel der Systematik.

I. Beschreibung nach einzelnen Merkmalen.

		Zahl der Arten.		Zahl und Principien der Haupt-,	Unterabtheilungen.
v. Chr.					
300	Theophrast	c. 500	Arten u. Gattungen gemischt, daher die Zahl zu klein.	Bäume	Keine
n. Chr.				Sträuch.	
70	Dioskorides	c. 600		Kräuter	
79	Plinius	c. 1000			
1100	Ibn Baithar	c. 585		Alphabet	
1200	Ibn Alawwam	c. 1400			
	Araber im Ganzen	c. 1600			
c. 1300	Albert der Große	c. 350		Bäume und Kräuter	Alphabet
	Petrus de Crescentiis				
c. 1400	Hortus Sanitatis	c. 550			

II. Genaue Beschreibung und Abbildung der Arten.

					Klass.	
1532	Brunfels	c. 240	Arten u. Abarten gemischt, daher die Zahl	Keine		Keine
1542	Fuchs (handschriftl. 1500)	512		Keine		Keine
1552	Bock	c. 800				Habitus u. Nutzen
1552	Dodoens	c. 1500		Bäume und Kräuter	29	Habitus u. Farbe
1552	Mattioli	c. 1200			—	
1581	Lobel	c. 2191			7	Keine
1587	Dalechamps	c. 2731			18	Hab. u. N.
1596	C. Bauhin	c. 6000			12	72 Sect.

III. Künstliche Systeme nach den Blütetheilen.

Kryptogamen geschieden.

					Klass.	
1598	Caesalpin	840	zu groß, besonders zuletzt.	Bäume u. Kräuter	15	Same u. Frucht
1680	Morison	c. 6000			18	Frucht, Habitus
1686	Ray	18655			33	Cotyled. Frucht, Blume, Habitus
1689	Magnol	—			76	Blüteth., Habit.
1690	Rivinus	—		18		Blume.

IV. Feststellung der Gattungen.

			Gattungen.		Klass.	
1694	Tournefort	10146	698	Bäume und Kräuter	22	Blume
1710	Boerhaave	c. 6000	—		34	Blume, Frucht, Habitus
1720	Magnol	—	—		15	Kelch, Fruchthülle.

V. Feststellung der Arten und Gattungen.

1737	Linné	8551	1351	24 Klassen	Staubfäden.

VI. Natürliche Systeme nach den Blütentheilen.

A-, Mono-, Dicotyledonen geschieden.

		Arten.	Gattungen.	Familien.	Ordnungen.	Klassen.	
1751	Linné	8551	1351	58	—	—	höhere
1759	Bernh. de Jussieu	—	—	65	—	—	3
1763	Adanson	—	—	58	—	8	3
1789	Ant. de Jussieu	—	—	100	—	15	3
1807	Persoon	25949*	2305	—	—	—	3
1819	A. P. de Candolle	—	—	161	—	7	3
1824	Steudel	50649	—	—	—	—	3
1830	Bartling	—	—	255	60	8	4
1833	Lindley	—	—	304	104	25	5
1835	Martius	—	—	321	100	—	—
1841	Endlicher	—	—	279	61	10	5.2
1844	Steudel	78000*	—	—	—	—	—
1846	Lindley	—	—	303	65	10	7
1843	Brongniart	—	—	285	68	7	4.2

* Nur Phanerogamen.

Tabelle II.

Statistik der botanischen Literatur.

(Entworfen nach Pritzel's Thesaurus literaturae botanicae, S. 355—516, worauf die beigefügten Seitenzahlen sich beziehen. Ausgeschlossen sind: Horti S. 379—92, Itinera S. 392—97, Cultura arborum et hortorum S. 464—77, Botan. saltuaria S. 480—84.)

I. Allgemeine Botanik.	Werke gedruckt: bis 1600	1601—1700	1701—1800	1801—1847
Geschichte der Botanik, S. 355—66	15	97	180	148
Eigentliche Geschichte	—	2	28	68
Briefsammlungen und Bibliotheken	5	3	30	27
Pflanzen der Bibel	2 } 15	36 } 95	59 } 152	10 } 80
„ „ Magie u. Mythologie	4	25	19	5
„ des Alterthums	4	31	44	38
Lobreden, S. 369; poetische S. 364, symbolische, geistliche Bot. S. 363	18	57	121	67
Anleitungen und Terminologie, S. 371—79	5	22	228	477
1) Deutsche	4	12	97	206
2) Italienische	1	2	12	27
3) Französische	—	4	43	123
4) Englische und Nordamerikan.	—	2	33	90
5) Schwedische	—	—	18	14
6) Sonstige	—	2	25	17
Sammelwerke, S. 367; Verschiedenes, S. 514	—	2	154	142
	38	178	683	834

II. Systematik.

II. Systematik.	Werke gedruckt: bis 1600		1601—1700		1701—1800		1801—1847	
Allgemeines und Handbücher	57		133		189		156	
Namen und Synonyme, S. 370, 514	7		9		38		49	
Abbildungen, S. 379, 510	6		19		60		51	
Floren, S. 400—420	18		94		473		1093	
1) Deutschland und Schweiz	6		25		140		285	
2) Ungarn und Galizien	3		—		7		17	
3) Italien	2		14		35		99	
4) Spanien und Portugal	1		1		15		17	
5) England	—		9		53		69	
6) Frankreich	—	12	8	72	64	364	136	792
7) Niederlande	—		7		13		76	
8) Skandinavien	—		4		23		58	
9) Dänemark	—		2		10		9	
10) Griechenland, Türkei u. Dalmatien	—		1		1		25	
11) Ganz Europa	—		1		3		1	
12) Rußland mit Sibirien	—		3		15		47	
13) Asien	4		6		27		70	
14) Afrika	1		4		18		48	
15) Nordamerika	—	6	3	22	11	109	62	301
16) Mittel- und Südamerika	1		6		33		53	
17) Australien	—		—		5		21	
Pflanzengeographie, S. 398	—		1		15		178	
Fossile Pflanzen, S. 420	6		14		34		109	
Monographien	10		8		432		1347	
Cryptogamae. Im Allgemeinen	—		—		12		62	
Fungi	2		3		62		161	
Phyceae	—		1		30		118	
Lichenes	—		—		3		15	
Hepaticae	—		—		2		27	
Musci	—	2	—	6	23	148	57	501
Characeae	—		—		—		3	
Equisetaceae	—		—		—		2	
Filices	—		2		16		45	
Hydropterides	—		—		—		7	
Selagines	—		—		—		4	
Gymnospermae								
Rhizantheae	—		—		1		6	
Cycadeae	—	1	—	1	—	7	9	36
Coniferae	1		1		6		21	
Monocotyledoneae. Verschied. Fam.	—		—		23		44	
Gramineae	1		2		22		59	
Cyperaceae	—		—		3		25	
Liliaceae	1		5		8		24	
Amaryllideae	—	2	—	15	3	81	13	216
Dazu: Aloe	—		5		14		4	
Orchideae	—		1		3		36	
Palmae	—		2		5		11	
Latus	100		299		1073		2459	

	Werke gedruckt: bis 1600	1601—1700	1701—1800	1801—1847
Translatus	100	299	1073	2459
Dicotyledoneae				
Apetalae	1	7	28	70
Dialypetalae. Verschied. Familien	1	8	79	249
Passifloreae	—	7	3	2
Aurantiaceae	2 } 3	5 } 31	3 } 107	12 } 340
Rosiflorae	—	10	12	41
Leguminosae	—	1	10	36
Sympetalae. Verschied. Familien	—	2	40	125
Compositae	1 } 1	1 } 8	19 } 61	44 } 184
Solanaceae	—	5	2	15
	104	338	1241	2983

III. Anatomie und Physiologie.

Begriff und Erscheinungen des Lebens, S. 494	1	10	60	34
Krankheit und Alter, S. 499	—	4	46	46
Verwandlung der Arten, S. 507	—	—	9	4
Aeußere Einflüsse, S. 495	—	1	19	35
Chemie, S. 496—99	—	7	69	163
Blattstellung, Metamorphose, Misbildungen, S. 504—5	3	3	20	40
Allgemeine Anatomie, S. 500	—	18	70	161
Vegetative Organe, S. 503—4	—	3	24	55
Fruchtbildende Organe, S. 505—7	—	—	29	39
Befruchtung, Hybride, S. 505—6, und Blütezeit, S. 420	—	1	59	43
Keimung, S. 507	—	1	3	14
Mikroskopie, S. 493	—	2	2	13
	4	50	410	647

IV. Angewandte Botanik.

Arzneipflanzen, S. 447—64	47	207	609	432
Verschiedene Monographien	22	99	455	261
China	—	11	40	21
Citrus	2	3	3	—
Coffea	—	7	17	10
Digitalis	—	—	3	19
Guajacum	6	4	—	—
Nicotiana	3	24	18	15
Papaver (Opium)	—	14	15	15
Secale cornutum	—	—	9	26
Thea	—	15	12	12
Theobroma Cacao	—	7	10	1
Vitis vinifera	14	23	27	52
Latus	47	207	609	432

	Werke gedruckt: bis 1600	1601—1700	1701—1800	1801—1847
Translatus	47	207	609	432
Arzneimittellehre, S. 484—92	148	99	227	249
Signatur der Pflanzen, S. 492	8	18	—	1
Giftpflanzen	8	1	39	54
Nahrungs- und Gewerbepflanzen, S. 477—80	12	27	119	85
	223	352	994	821

Summen aller Abtheilungen:				
I. Allgemeine Botanik	38	178	683	834
II. Systematik	104	338	1241	2983
III. Anatomie und Physiologie	4	50	410	647
IV. Angewandte Botanik	223	352	994	821
	369	918	3333	5285
Procente der ganzen aufgezählten Literatur	= 4%	= 9%	= 35%	= 52%
Summe der ganzen aufgezählten Literatur	9905			

Tabelle III.

Botanische Reisen.

(Die große Zahl der naturwissenschaftlichen Reisen der Neuzeit hat es nöthig gemacht, in diese Tabelle nur die bedeutendsten derselben aufzunehmen, nachdem die älteren Reiseberichte schon S. 184—90 und 269—75 ihren Platz gefunden haben. Ausführlichere und meist zuverlässige Berichte findet man bis auf 1845 bei Lasègue, bis 1847 bei Pritzel, s. S. 369, und für die spätere Zeit in den botanischen Jahresberichten, s. S. 365[2], wo auch die weitschichtige Literatur über die europäische Flora aufgeführt ist. — Bearbeiter der Reiseausbeute sind in dieser Tabelle nur dann namhaft gemacht, wenn bedeutendere Werke außer von dem Reisenden selbst darüber veröffentlicht worden sind.)

A. Reisen um die Welt.

Land der Ausrüstung.	Name der Botaniker oder Naturforscher.	Dauer.	Name des Schiffführers.	Name des Schiffes.
Frankreich	Commerson	1766/69	Bougainville	Boudeuse u. L'Etoile
England	Banks u. Solander, s. S. 300	1768/71	Cook, 1. Reise	
"	J. R. und G. Forster und Sparrman	1772/75	" 2. "	Resolution
"	W. Anderson	1776/80	" 3. "	

Land der Ausrüstung.	Name der Botaniker oder Naturforscher.	Dauer.	Name des Schiffführers.	Name des Schiffes.
Frankreich	De la Billardière, s. S. 305	1791/94	d'Entrecasteaux	Recherche u. L'Espérance
"	Peron und Leschenault	1800/4	Baudin u. Freycinet	
Rußland	Tilesius und Langsdorff	1803/6	Krusenstern	Nadeshda u. Newa
"	Chamisso, Eschscholz, Wormskiold	1815/18	Kotzebue	Rurik
Frankreich	Gaudichaud, s. S. 439	1817/20	Freycinet	L'Uranie
"	Dumont d'Urville (Bearb.: Brongniart und Bory de St.-Vincent)	1819/21	Duperrey	La Coquille
England	Lay (Bearb.: W. Hooker und Walker-Arnott)	1825/28	Beechey	
Rußland	K. H. Mertens, Postels, v. Kittlitz	1826/29	Lütke	Séniavine
Frankreich	Lesson	1826/29	Dumont d'Urville	L'Astrolabe und Zelée
Preußen	Meyen, s. S. 439	1830/32	Wendt	Princess Louise
England	Charles Darwin	1832/36	Fitz Roy	Beagle
Frankreich	Gaudichaud	1836/37	Vaillant	La Bonite
"	Du Petit-Thouars, s. S. 403	1836/39	Du Petit-Thouars	Venus
England	Hinds, Sinclair u. Barclay	1836/42	Belcher	Sulphur
Frankreich	Hombron u. Jacquinot	1837/40	Dumont d'Urville	L'Astrolabe und Zelée
Nordamerika	Rich (Bearb.: Brackenridge und Asa Gray)	1838/42	Wilkes	Peacock und Porpoise
England	J. D. Hooker, Lyall, Smith und Davis	1839/43	J. C. Roß	Erebus und Terror
"	Seemann	1845/51	Kellet	Herald
Dänemark	Diedrichsen, Behn und Th. Philippi	1845/47	Steen-Bille	Galathea
Schweden	N. J. Andersson, s. S. 372	1851/53	Virgin	Eugenie
Deutschland	Schmarda	1853/57		Privat-Landreise
Oesterreich	Hochstetter	1857/59	Wüllerstorf	Novara

B. Reisen in einzelne Welttheile.

1. Amerika.

Land der Ausrüstung.	Reisende.	Dauer der Reise.	Localitäten.	Bearbeiter.
England	Roß	1818	Nördl. Eismeer	R. Brown
"	Parry	1819/27	"	
"	Richardson (unter Franklin)	1819/22	"	
Frankreich	De la Pylaie	1819/20	Neufundland	
England	Scoresby	1822	Grönland	W. Hooker
"	Sabine	1823	"	
Deutschland	Herzberg	c. 1825	Labrador	E. Meyer
England	Lay und Collie (unter Beechey)	1825/28	Behringsstraße	Hooker u. Walker-Arnott
Dänemark	J. Vahl	1828/36	Grönland	
England	Belcher, Kellet, M'Clintosh	1852/54	Nördl. Eismeer	
Nordamerika	Kane	1853/55	"	
England	M'Clintosh	1857/59	"	

Schweden	Kalm, s. S. 300	1783	Nordamerika	
England, Rußland	Fraser	1785 bis 1817	"	
England	Pursh	1799 bis 1811	"	
Frankreich	A. Michaux, s. S. 403	1801/3	"	
England	Nuttal	1811/35	"	
"	Douglas	1823/27	"	
"	Drummond	1825/35	"	
Deutschland	Maximil., Prinz zu Neuwied	1832/34	"	C. G. Nees v. Esenbeck

Außerdem wurde die Flora der Vereinigten Staaten Nordamerikas von eingewanderten Botanikern, wie Rafinesque 1820, G. Engelmann seit 1845 u. A., und von einheimischen, wie Walter 1788, Barton 1812, Mühlenberg 1813, Bigelow 1817, Torrey 1824, Schweinitz 1825, Beck 1833, Asa Gray und vielen andern bearbeitet.

Land der Ausrüstung.	Reisende.	Dauer der Reise.	Localitäten.	Bearbeiter.
Oesterreich	N. J. Jacquin, s. S. 371	1754/59	Westindien	
Schweden	Swartz, s. S. 376	1783/87	"	
Frankreich	Poiteau, s. S. 404	1796 bis 1802	Domingo	
Deutschland	Poeppig, s. S. 429	1822/24	Cuba	
Frankreich	Ramon de la Sagra	1823/35	"	
Deutschland	Crüger	seit 1841	Trinidad	
Frankreich	Duchassaing	um 1850	Guadeloupe	Grisebach
Deutschland	Schiede und Deppe	1828/9	Central-amerika	Chamisso u. Schlechtendal
"	Ehrenberg	1836		
Belgien	Galeotti	1835/40	"	
England	Hartweg	1836/45	"	
Dänemark	Liebmann	1840/43	"	
"	A. S. Oersted	1846/48	"	
Deutschland	Warscewicz	1845/53	"	

Spanien	Löfling, s. S. 300	1755/6	Venezuela, Guyana	Linné
"	Mutis und Zea	1760/97	Columbien	
Frankreich	Aublet	1762/65	Franz. Guyana	
Spanien	Ruiz, Pavon und Dombey	1777/88	Chili, Peru	
"	Azara	1781 bis 1801	Südamerika	
Frankreich	L. C. Richard, s. S. 402	1781-89	Franz. Guyana	
Spanien	Molina	1782	Chili	
"	Haenke	1789 bis 1817	Südamerika, Californien	Presl
Deutschland	A. v. Humboldt u. Bonpland, s. S. 346, 350	1799 bis 1804	Peru, Mexico	
"	Maximilian, Prinz zu Wied-Neuwied	1815/7	Brasilien	
Frankreich	Aug. de St.-Hilaire	1816/22	"	
Baiern	Martius, s. S. 428—29	1817/21	"	
Oesterreich	Mikan, Schott u. Pohl	1817	"	
Toscana	Raddi	1817/18	"	
Preußen	Sellow	1819	"	
England	Miers, s. S. 431	1819/25	Chili	
Holland	Hoffmann	1820/40	Holl. Guyana	
Frankreich	A. d'Orbigny	1826/33	Ganz Südamerika	

Land der Ausrüstung.	Reisende.	Dauer der Reise.	Localitäten.	Bearbeiter.
Deutschland	Poeppig, s. S. 347[1]	1827/32	Chili, Peru, Amazonenstrom	Poeppig u. Endlicher
Savoyen	Bertero	1827/29	Chili	
Frankreich	Claude Gay	1828/42	Chili, Peru	
"	Gaudichaud (Fregatte l'Herminie)	1831/33	Brasilien, Chili, Peru	
England	Gardner	1836/41	Brasilien	W. Hooker
Frankreich	Leprieur	1830/36	Franz. Guyana	
Belgien	Linden und Funk	1835/44	Brasilien, Columbien	
England	Schomburgk	1835/44	Guyana	Martius
Frankreich	Guillemin	1838/39	Brasilien	
Deutschland	H. Karsten, s. S. 445	1843/56	Columbien	
Frankreich	Weddel mit Graf von Castelneau	1843/47 u. 1851	Bolivien, Brasilien	
Deutschland	R. A. Philippi	seit 1849	Chili	

2. Australien.

Frankreich	Sonnerat	1771/73	Neu-Guinea, Philippinen	
"	Leschenault de la Tour	1801/3	Neu-Holland	
England	Rob. Brown (mit Kapitän Flinders), s. S. 418	1802/5	"	
"	A. Cunningham (mit Kapitän King)	1817/31 1837/40	Neu-Holland u. Neu-Seeland	
Deutschland	Sieber	1823/24	"	
England	Lhotsky	1830	"	
Deutschland	Carl v. Hügel	1831/36	"	
"	Preiß	1837/42	"	Lehmann, Sonder 2c.
England	James Drummond	1839/42	"	R. Brown
"	Seemann	1860	Fitchi-Inseln	

Endlich bearbeitet der Schleswig-Holsteiner F. Müller seit 1848 an Ort und Stelle und zum Theil in Gemeinschaft mit Hooker und Sonder die Flora Neuhollands.

C. Alte Welt.

Land der Ausrüstung.	Reisende.	Dauer der Reise.	Localitäten.	Bearbeiter.
Frankreich	Sonnerat	1768/78	Molukken, Madagascar ꝛc.	
"	Leschenault de la Tour	1803	Java	Bennet
England	Horsfield	1802/18	"	de Vriese
Holland	Reinwardt	1815/22	Molukken	u. Miquel
"	Blume	1823/26	Java	
"	Junghuhn	seit 1835	"	
"	Haßkarl	1836/56	"	
Schweiz	Zollinger	1841/48 1856/59	"	

Alle Entdeckungen werden seit 1855 in Miquel's „Flora indica" zusammengestellt.

England	Stamford Raffles u. W. Jack	1813/22	Sumatra	
"	Cuming	1836/39	Philippinen	
"	Osbeck, s. S. 300	1750/53	China, Java	
Schweden	Sparrmann und Ekeberg, s. S. 300	1765/68	China, Cap	
"	Thunberg, s. S. 300	1770/79	Japan, Ceylon, Java	
England	Clarke Abel	1816	China	R. Brown
Holland	Siebold	1823/30	Japan	
Rußland	Bunge	1831	China	
England	Fortune, s. S. 392	1843/62	China, Japan	
Preußen	Wichura	1861/62	Japan, China	

Dänemark	Klein, Heyne und Rottler	1750/98	Ostindien	
England	Roxburgh	1766 bis 1814	"	
Frankreich	Sonnerat	1782	"	
England	Hamilton	1795 bis 1815	"	
"	Lord Valentia und Salt	1802/4	"	
"	Wallich	1807/28	"	
Frankreich	Leschenault de la Tour	1816/22	" u. Ceylon	
"	Belanger	1825/29	" u. Persien	
England	Royle	1828	"	
Paris	Jacquemont	1828/32	"	
England	Wight	1829/36	"	
"	Griffith	1835/38	"	
Frankreich	Perrottet	1834/44	"	
Preußen	Hoffmeister mit Prinz Waldemar	1844/46	"	Klotzsch u. Garcke
England	J. D. Hooker und Thomson	1848/51	"	
"	Thwaites	seit 1850	Ceylon	J. D. Hooker
"	Schlagintweit, Gebr. A. H. R.	1854/58	Himalaia	
"	Schomburgk	seit 1857	Siam	

Alle Entdeckungen werden seit 1855 zusammengestellt in J. D. Hooker und Th. Thomson's „Flora indica".

Land der Ausrüstung.	Reisende.	Dauer der Reise.	Localitäten.	Bearbeiter.
Rußland	J. G. Gmelin, s. S. 345	1733/45	Sibirien	
"	S. G. Gmelin, s. S. 374	1768/74	Taurien, Persien	
"	Georgi u. Falk, s. S. 300	1768/75	Sibirien	
"	Pallas, s. S. 345	1770/74	Sibirien und europ. Rußland	
"	Marschall v. Bieberstein	1798	Taurien, Kaukasien	
"	Adams u. Redowsky	1800 1805–6	Sibirien, Kaukasien	
Frankreich	Belanger	1825	Kaukasien, Persien	
Rußland	Ledebour, Meyer u. Bunge	1826/30	Sibirien, Altai	
"	Turczaninow	1828/35	Baikal, Daurien	
"	Humboldt, Ehrenberg u. Rose	1829	Sibirien	
Deutschland	Hohenacker	1832/33 1842/43	Kaukasien, Nordpersien	
"	C. Koch	1836/37	Kaukasien	
Rußland	A. Lehmann	1839/42	Mittelasien	
"	Karelin u. Kirillow	1840/41	Sibirien	
"	Schrenk	1837/40	Nordsibirien, Soongarei	
"	Ruprecht	1841	Nordsibirien	
"	Middendorf	1843/44	"	Trautvetter
"	Branth	1847/48	Ural	Ruprecht
"	v. Seydlitz	1855/56	Transkaukasien	
"	v. Maak	1854/56	Amurland	Maximowicz u. Ruprecht
"	Maximowicz	1853/57	"	
"	Bunge	1858/59	Chorassan	
Schweden	Hasselquist, s. S. 300	1749/52	Kleinasien	
"	Forskål, s. S. 300	1761/63	Arabien, Aegypten	
England	Bruce	1768/72	Arabien, Aegypten, Abyssinien	
Frankreich	Michaux, s. S. 305	1782	Persien	
"	Olivier	1792/98	"	
"	Delile	1798	Aegypten	
England	Lord Valentia u. Salt	1804/6	Küsten d. Persischen u. Rothen Meeres	

Land der Ausrüstung.	Reisende.	Dauer der Reise.	Localitäten.	Bearbeiter.
Deutschland	Rüppel	1817 1822/27	Arabien, Aegypten, Abyssinien	
Preußen	Ehrenberg und Hemprich	1820/25	„ „ „	
Deutschland	Sieber	1823	Creta	
Frankreich	Bové	1829/32	Arabien, Sinai, Aegypten	
„	Aucher-Eloy	1830/38	Nordpersien, Kleinasien, Aegypten	
Deutschland	W. Schimper	seit 1834	Aegypten, Abyssinien	
Oesterreich	Rußegger und Kotschy	1835/41	Syrien, Arabien Aegypten	
.	Kotschy	seit 1837	„ „	
Frankreich	Dillon und Petit	1838/44	Abyssinien	Richard
Aegypten	Sabatier	1839/42	Oberägypten	
Schweiz	Boissier	1842 u. später	Kleinasien	
Rußland	Tschichatscheff	1847/58	Kleinasien	
Deutschland	Steudener mit Heuglin	1861/62	Abyssinien	
England	Shaw, s. S. 275	1727/42	Algier, Numidien, Aegypten	
Polen	Hebenstreit u. C. G. Ludwig	1731/35	Tripolis, Tunis	
Dänemark	M. Vahl, s. S. 301	1782	Berberei	
Frankreich	Desfontaines, s. S. 402	1783/85	„	
„	Poiret	1785/86	„	
Dänemark	Schousboe	1791/93	Marokko	
England	Denham, Clapperton und Oudney	1822/24	Nordafrika — Sudan	R. Brown
Frankreich	Webb	1827	Fez	
Deutschland	W. Schimper	1832	Algier	
Frankreich	Steinheil	1833	„	
„	Bové	1837/39	„	
„	Bory de St.-Vincent und Durieu de Maison-Neuve	1840/42	„	
Deutschland	Barth	1850/55	Centralafrika	
„	E. Vogel	1853/56	„	

Land der Ausrüstung.	Reisende.	Dauer der Reise.	Localitäten.	Bearbeiter.
Frankreich	Bory de St.-Vincent	1803/4	Canar. Inseln	
Deutschland	L. v. Buch und Chr. Smith	1815	"	
Frankreich	Webb	1828/29	" Maderia	
"	Despreaux	1835	"	
Deutschland	Hochstetter	1838	Azoren	
"	Bolle	1853 u. später	"	
"	Schacht	1855/57	Madeira Teneriffa	
Frankreich	Adanson, s. S. 307	1749/54	Senegambien	
"	Palisot de Beauvais	1786/88	Oware u. Benin	
"	Rouissillon	1788/90	Senegambien	
England	Chr. Smith	1816	Guinea	
Frankreich	Lepineur	1821/29	Senegambien	Guillemin, Perrottet u. A. Richard
"	Perrottet	1824/29	"	
England	Theod. Vogel	1841	Guinea	
Deutschland	Ph. Schönlein	1855	"	
England	Baikie und Barter	1854/59	"	

Schweden	Grubb	c. 1762	Cap	Bergius
"	Sparrmann, s. S. 300	1772/76	Cap u. Südafrika	
"	Masson	1772, 1786-96	" " "	
"	Paterson	1777/79	"	
Frankreich	Bory de St.-Vincent	1801/2	" " "	
Preußen	Lichtenstein	1803/6	" " "	
England	Burchell	1810/12	" " "	
Frankreich	Delalande	1818/20	" " "	
England	Harvey	um 1838	" " "	
Deutschland	Ecklon und Zeyher	1823/42	" " "	E. Meyer, Nees von Esenbeck, Harvey u. Sonder
"	Drege	1826/56	" " "	
Capcolonie	Pappe	1830/54	Cap	
"	Krauß	1838/40	" " "	
England	Livingstone	seit 1841	Südafrika	
Schweden	C. J. Andersson	1850/51	Südafrika	

Frankreich	Aublet	1761	Isle de France	
"	Poivre	1767/73	" Bourbon	
"	Sonnerat und Commerson	1768/71	Madagaskar	
"	Du Petit-Thouars, s. S. 403	1792 bis 1802	Isle de France	
"	A. Michaux	1797/99	Madagaskar	
"	Bory de St.-Vincent	1801/2	Isle de France, Bourbon	
Deutschland	Sieber	1822/23	Isle de France	Klotzsch u. Garcke
Preußen	Peters	1842/48	Zanzibar	
Italien	Fornasini	1850	"	

Namen- und Sachregister.

Nachträge und Verbesserungen.

Seite 7: Ibn Wahschijah's Glaubwürdigkeit hat Ewald (Götting. Nachr. 1857 und 1861) vertheidigt, Gutschmid dagegen (Berichte d. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1862, S. 67) aufs neue nicht ohne Erregtheit, aber mit Anführung vielen Materials angegriffen. Zwei von ihm mitgetheilte Verzeichnisse der Schriften Ibn Wahschijah's, welche wesentlich magischen und alchemistischen Inhalts sind, zeigen, daß dieser sich mit Naturwissenschaft vielseitig, wenn auch hauptsächlich in den damals üblichen Richtungen und Abwegen, beschäftigt hat. Im ganzen wüßte ich an meinen Worten nichts zu ändern, und meine, daß man um so gespannter der Veröffentlichung seines großen Werks entgegensehen muß, als einerseits ein hoher Culturzustand Babyloniens durch die wunderbar fein ausgeführten Skulpturen und andere in den Ruinen aufgefundene Gegenstände hinlänglich nachgewiesen ist, andererseits aber auch die Annahme durch nichts erschüttert ist, daß Ibn Wahschijah zum wenigstens alle älteren Nachrichten, deren er hat habhaft werden können, gesammelt und erhalten hat, mögen dieselben auch mit Ausschmückungen und Zusätzen noch so sehr überwuchert sein.

» 9, Ueberschrift, statt: Aegypter, lies: Phönizier
» 13, Zeile 4 v. o., st.: den, l.: dem
» 64, » 11 v. u., st.: Muse, l.: Muße
» 86, » 5 v. o., st.: Feldmassen, l.: Feldmaßen
» — » 22 v. o., st.: capus l.: caput
» 96 ist fälschlich 69 bezeichnet
» 97, Zeile 3 v. u., st.: Ald, l.: Abd
» 99, » 9 v. o., st.: deren, l.: dem
» 100, » 9 v. u., st.: Averröes, l.: Averroës
» 103, » 3 v. o., st.: Abdruck, l.: Ausdruck
» 120, Anm. 2: Die hier erwähnte Abhandlung ist inzwischen unter dem Titel: „Ueber Ausgaben und Handschriften der medicinisch-naturhistorischen Werke der heiligen Hildegard“, in den Sitzungsberichten der wiener Akademie, Bd. 45, S. 97—116 erschienen.
» 125, Zeile 10 v. o., st.: den, l.: dem
» 141, » 3 v. u., st.: Averrois, l.: Averroës
» 142, » 14 v. o., st.: eingebürgten, l.: eingebürgerten
» 160, » 3 v. o., st.: pro prietatibus, l.: proprietatibus
» 180, » 15 v. o., st.: Schwenkfeld, l.: Schwenkfelt
» — » 2 v. u., st.: 1523, l.: 1623
» 184, » 7 v. u., st.: Cologios, l.: Coloquios
» 201, » 14 v. o. ist das Wort „über“ zu streichen.

Seite 215, Zeile 15: Ein neuerschienenes Werk: „Des Dr. Joachim Jungius Briefwechsel mit seinen Schülern und Freunden ꝛc.", von Rob. Avé-Lallemant (Lübeck 1863), gibt den Nachweis, daß der Name deutsch Junge nicht Jung geschrieben werden muß. Es enthält sehr interessante Beiträge zur Zeit- und Lebensgeschichte Junge's.

» 238, Zeile 8 v. u., st.: sich, l.: unter sich

» 239, » 16 v. u., st.: beabsichtige, l.: beabsichtigt

» 247, » 13 v. o., st.: Crescentius, l.: de Crescentiis

» — » 8 v. u.: Von dem hier erwähnten Werke Grossheads's sind nur wenige Exemplare erhalten. Ich sah dasselbe in der Universitätsbibliothek zu Cambridge, wo es mir auch in Gemeinschaft mit Herrn W. W. Howard gelang, das von Grossheads nur oberflächlich genannte Original in drei Handschriften [Catal. of the Manusc. in the libr. of the univ. of Cambridge (Cambr. 1856), Dd, VII, 6, Abschn. 54; Dd, VII, 14, Abschn. 13; Ee, I, 1, Abschn. 20] ausfindig zu machen. Die älteste Handschrift aus dem Anfange des 14. Jahrhunderts (Ee, I, 1; Catal., Th. II, S. 4) führt den Titel: Coe est le dite de hosebendrie ke vn sage hom̄e fist jadis ke auoyt anon syre Walt' de Henle. Die Schlußschrift einer anderen (Dd, VII, 3; Catal., Th. I, S. 325) lautet: Ceste dite si fesoyt Sire Waltier de Hengleye qui primes fu chivalier e puis se rendist frere precheur e le fist de housebonderie e de gaygnerie e de issue de estor en acounte. Das Werk findet sich auch in Oxford (Colleg. Merton, Nr. 221 nach Coxe's neuem Kataloge); eine lateinische Handschrift desselben citirt Haller (Biblioth. bot., I, p. 232) nach Tanner als: Galtheri (lies Gualtheri) de Yconomya s. husbandry. Der Verfasser lebte, wie sich nachweisen läßt, in den Jahren 1215 und 1217, also unter Heinrich III., nicht, wie Tanner will, unter Eduard III. Das Schriftchen erhält durch dieses Alter ein außerordentliches Interesse, zumal es nicht bloß eine kurze Anleitung zur Landwirthschaft, sondern auch zum Verwalten der Güter enthält und überall im Einzelnen angibt, wie viel Ertrag hier oder da zu erwarten steht. Es ist einfach und praktisch abgefaßt.

» 273, Zeile 1 v. o., st.: Drakenstein, l.: Draakestein

» 276, » 9 v. u., st.: Schwenkfeldt, l.: Schwenkfelt

» — » 7 v. u., st.: Greissel, l.: Greisel

» 278, » 17 v. o., st.: Bellevalle, l.: Belleval

» 286, » 9 v. o., st.: Tabelle I, l.: Tabelle II

» 298, » 4 v. u., st.: Schreiber's, l.: Schreibers'

» 371, » 5 v. u., l.: von Ludwig und Gustav Reichenbach

» 430, » 2 v. u., st.: Nixus, l.: Nexus

» 446, » 8 v. o., } st.: Hoffmeister, l.: Hofmeister
» 447, » 12 v. o., }

» 447, » 14 v. u., st.: Saminski, l.: Suminski

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Jessen, Karl Friedrich Wilhelm,

Botanik der Gegenwart und Vorzeit in culturhistorischer Entwickelung ein Beitrag zur Geschichte der abendländischen Völker

Leipzig 1864